BIBLIOTEKA ROLNICZA.

ROK 1870.

Zeszyt siódmy.

(Ogólnego zbioru Zeszyt trzynasty).



Nakładem Redakcji Gazety Rolniczéj.

Cena 12stu Zeszytów Rs. 8. Dla prenumeratorów Gazety Rolniczéj 4 ruble za 12cie Zeszytów.

WARSZAWA.

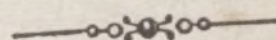
SKŁAD GŁÓWNY
w Redakcji **Gazety Rolniczéj** przy Ulicy Solnéj Nr. 715,
a dla Panów Księgarzy w Księgarni **Gustawa Gebethnera**
i **Roberta Wolffa**, Ulica Krakowskie-Przedmieście Nr. 415
w pałacu Hrabiego Stanisława Potockiego.

Drukiem Jana Psurskiego, ulica Niecała Nr 12. nowy.

SPIS PRZEDMIOTÓW

zawartych w Zeszycie 7^{m} „Biblioteki Rolniczéj“ za rok 1870.

Stronnica:



O UPRAWIE ROLI

(Ciąg dalszy, patrz Zeszyt 8-my i 12-ty).

GRUPPA DRUGA PIERWIASTKÓW.

5. Krzem.

Krzem nigdy w stanie wolnym nie znajduje się w przyrodzie, lecz w połączeniu jako kwas krzemny czyli krzemionka; w stanie czystym lub w połączeniach z zasadami znajduje się nader obficie w państwie kopalném: w piasku, kwarcu i innych kamieniach. W połączeniu tém jest niezbędną częścią składową roślin i zwierząt; pierwsze zawdzięczają mu moc zdziebeł i liści, drugie zaś siłę klatki kostnéj. Krzem jest ciałem nietopliwém, nielotném, w wodzie nierozpuszczalném, w tlenie i powietrzu niepalném; prażony z saletrą utlenia się gwałtownie.

Związki chemiczne.

Krzem łączy się z niektóremi innemi pierwiastkami; wielkiéj wagi dla rolnictwa jest połączenie jego z tlenem, zwane kwasem krzemnym, albo pospolicie krzemionką.

Kwas krzemny składa się z 48% krzemu i 52% tlenu; jak już powiedzieliśmy, jest on bardzo w naturze rozpowszechniony i należy do ciał stałych. Kryształ górny, kwarc, krzemień, opal, karnjol, ametyst, chryzopras, agat i jaspis, topaz, są czystym lub prawie czystym kwasem krzemnym. Rozmaite zabarwienia tych ciał pochodzą od domieszki tlenków różknych metalów.

Piasek w roli znajdujący się jest kwasem krzemnym, zabarwionym tlenkiem żelaza na żółto lub brunatno. Krzem nadto znajduje się w granicie i gnejsie; feldspat, łyszczak, ił, są solami krzemnemi. Odparowując wodę źródlaną, rzeczną lub morską, ([1]) albo paląc rośliny, zawsze w pozostałości kwas krzemny znajdziemy, jak niemniéj w ciałach zwierzęcych, tak w częściach stałych jak płynnych.

Skorupy wielu wymoczków składają się z kwasu krzemnego.

Kwas krzemny napotykamy w stanie krysztalicznym lub bezkształtnym (amorfowym), jako ciało proszkowate lub szkliste. W pierwszym wypadku jest bezbarwnym, przezroczystym i bardzo twardym; w drugim zaś, pół przezroczystym lub białym i proszkowatym. Kwas krzemny, znajdujący się w kamieniach (jako piasek lub zwir), jest bez zapachu i smaku; w wodzie się nie rozpuszcza, w wysokiéj temperaturze tworzy stop przezroczysty. Papieru lakmusowego nie barwi. W stanie rozpuszczalnym znajdujemy go w wodzie, szczególniéj nasyconéj kwasem węglanym i w roślinach. Potaż gryzący rozpuszcza kwas krzemny amorfowy, t. j. w stanie niekrystalicznym będący.

Związki chemiczne kwasu krzemnego czyli krzemionki.

Kwas *krzemny* w połączeniu z wodą tworzy wodan kwasu krzemnego. Ciało to przedstawia massę galaretowatą lub biały proszek; różni się zaś od czystego kwasu

---

([1]) Nader bogate w kwas krzemny są trawy i zboża; liście i kłosy mają cienką powłokę z krzemionki, a mianowicie w ten sposób, iż takowa wyściela całe komórki zwierzchniego naskórka. Ztąd też zboża i trawy (pszenica, owies, żyto, jęczmień), zowią się roślinami krzemionkowemi. W skrzypie krzemionka tak obficie się znajduje, że takowy używa się do polerowania drzewa. Jeszcze obficiéj znajduje się ona w naskórku trzciny bambusowéj, która jest tak twardą, iż nią ogień krzesać można.

krzemnego rozpuszczalnością swą w wodzie. Rozczyn jego w wodzie ani smaku kwaśnego nie posiada, ani kwaśno nie oddziaływa. Wodan kwasu krzemnego traci swą wodę przy wypalaniu go i zamienia się napowrót w kwas krzemny, a tracąc przytém rozpuszczalność, twardnieje. Rozpuszcza się atoli w rozczynach z alkalji gryzących lub węglanów, a ponieważ glina powszechnie bogatą jest w alkalja, przeto tłómaczy nam to urodzajność ziemi gliniastéj, w kulturze będącéj.

Kwas krzemny łączy się z zasadami tworząc sole krzemne, i dla tego zowiemy go kwasem, jakkolwiek jest ciałem stałém.

Związki kwasu krzemnego z zasadami zowią się *sylikatami*.

Wiele tych soli znajduje się w przyrodzie, jak np. krzemian potażu, który w rolnictwie ogromną gra rolę, ile że główną część składową roli stanowiąc, a nadto będąc rozpuszczalnym, jest do wytwarzania roślin niezbędnie potrzebnym. (¹)

Można go też otrzymać sztucznie.

Sole krzemne, rozpuszczalne w wodzie, rozkładają się łatwo przy pomocy innych kwasów, wydzielając kwas krzemny. Czyni to nawet kwas węglany, choć jest tak słabym kwasem.

Sole, w wodzie nierozpuszczalne, częścią rozkładają się przez kwasy, częścią zaś nie.

Połączenia najdokładniejsze kwasu krzemnego z zasadami, otrzymujemy przez stopienie, jak to w hutach szklannych ma miejsce. (Szkło niczém innėm nie jest, jak solą krzemną).

Jakkolwiek kwas krzemny w rozczynach wodnych jest najsłabszym z kwasów, gdyż wszystkie inne ze związków go uwalniają, to w gorącu za to przewyższa wszystkie inne, usuwając je z połączeń.

(¹) Czém są kości w ciele zwierzęcém, tém jest krzemionka dla roślin; nadaje ona im moc i potrzebną twardość. Tam, gdzie jéj brak, albo gdzie nie dostaje potażu lub innych alkalij, któreby krzemionkę rozpuszczalną uczyniły, rośliny wylegają, bo im zbywa na sile i twardości (grunta torfowe, pruchnicowe).

Z wapnem kwas krzemny, przy obecności wody, tworzy zaprawę wapienną (Cement).

6. Siarka.

Siarka, tak jak woda, przyjmuje wszystkie trzy stany skupienia. W gorącu topi się; oziębiona w wodzie zimnéj przybiera stan stały, t. j. krystallizuje. Rozgrzewając jeszcze silniéj siarkę stopioną, będzie się ulatniać, tworząc parę brunatno-czerwoną.

Siarka jest ciałem bardzo w przyrodzie rozpowszechnioném. W łonie ziemi, zwłaszcza w pobliżu wulkanów, znajduje się grubemi pokładami, wypełniając szczeliny i próżnie najpiękniejszemi kryształami. W połączeniu z metalami tworzy rudy siarczane; najpospoliciéj jednak napotyka się w połączeniu z tlenem i w postaci siarczanów. Siarka stanowi niezbędną część składową połączeń organicznych w roślinach; najobficiéj znajduje się w liściach roślin strąkowych i koniczyn, oraz w ziarnach: rzepaku, kapusty, rzepy, gorczycy i t. p. roślin krzyżowych. Zawierają ją soki tak roślinne jak zwierzęce.

Siarka, napotykana w przyrodzie, jest ciałem stałém, kruchém, koloru żółtego, trochę przezroczystém, bez smaku i zapachu. Smaku nie ma dla tego, iż się nie rozpuszcza w wodzie zimnéj i gorącéj, zapachu zaś z przyczyny, iż się w zwykłéj temperaturze nie ulatnia.

Siarka łatwo się zapala i płonie płomieniem niebieskim, wydając zapach duszący.

Rośliny nie mogą sobie przyswajać siarki rodziméj z przyczyny jéj nierozpuszczalności; po wejściu dopiero w połączenie z tlenem i utworzeniu tym sposobem kwasu siarczanego, a następnie z zasadami soli rozpuszczalnéj, przez rośliny assymilowaną być może.

Związki chemiczne.

Siarka po tlenie jest najsilniéjszém ciałem chemicznėm i ztąd prawie z wszystkiemi innemi pierwiastkami tworzy

połączenia, znane pod nazwą ogólną *siarczanów*. Z wielu pierwiastkami łączy się bezpośrednio, zetknąwszy się z niemi przy stósownéj temperaturze. Szczególnie silne powinowactwo ukazuje dla metalów. Połączeniom tym towarzyszą częstokroć zjawiska ognia (np. przy połączeniu siarki z miedzią). Związki te dzielimy na kwaśne, zasadowe i obojętne.

Połączenie siarki z tlenem jako kwas siarczany, jest szczególnéj doniosłości dla rolnictwa.

1. Siarka i Tlen.

Siarka tworzy z tlenem liczne połączenia, w których podstawę nie stanowi tlen (jak w innych połączeniach tlenowych), lecz siarka.

Dwa z tych połączeń szczególniéj są ważne, tak dla rolnictwa jak przemysłu. Oba są kwasami.

Połączenie siarki z mniejszą ilością tlenu tworzy *kwas siarkawy* SO^2 i jest przyczyną duszącego zapachu, wywiązującego się przy paleniu siarki. Tworzy się zawsze podczas palenia siarki w tlenie lub powietrzu atmosferycznéém, lub odejmując sztucznie część tlenu kwasowi siarczanemu.

Kwas siarkawy w zwykłéj temperaturze jest gazem bezbarwnym, właściwego ostrego i duszącego zapachu; nie pali się i nie utrzymuje palenia i oddychania; dla tego w małéj przymieszce do powietrza atmosferycznego tłumi oddech, dla tego nakoniec używanym bywa do gaszenia palących się sadzy w kominach.

Kwas siarkawy rozpuszcza się w wodzie w dość znacznéj ilości. Rozczyn ten posiada taki sam zapach, co i gaz; smak ma kwaśny, cierpki; papier lakmusowy z razu czerwieni a następnie blichuje. Kwas siarkawy używanym bywa do blechowania jedwabiu surowego i wełny, do siarkowania beczek i t. p. Z zasadami tworzy sole.

Kwas siarczany. Składa się z siarki i tlenu w stosunku co do wagi: 50 części siarki a 75 tlenu, czyli 40% siarki a 60% tlenu, posiada zatém półtora raza tyle siarki co

kwas siarkawy. Kwas siarczany jest najsilniejszym kwasem, ztąd używanym bywa w chemji do uwalniania innych kwasów z rozmaitych połączeń. W stanie wolnym znajduje się nader skąpo w niektórych źródłach i w bliskości wulkanów, tém obficiéj za to napotykamy go w przyrodzie nieorganicznéj w postaci soli siarczanych.

Otrzymywanie kwasu siarczanego nie przedstawia trudności. Przechowując jednak, należy go starannie zatykać, przyciąga bowiem bardzo chciwie wodę z atmosfery, a tém samém rozcieńcza się.

W handlu dwa gatunki kwasu są znane:

1) Kwas siarczany *nordhauzeński* czyli witrjol. Jest to płyn oleisty, dymiący; i

2) Kwas siarczany *angielski*, nie dymiący i cokolwiek słabszy od poprzedzającego.

Kwas siarczany topi się przy $17^1/_2{}^0$, wre przy $43^1/_5{}^0$ R., ulatnia się zaś w zwykłéj temperaturze. Para w zetknięciu z powietrzem jest gęsta, biała i duszna. Papier lakmusowy wilgotny silnie się w kwasie siarczanym czerwieni; materje organiczne niszczy, zwęglając takowe.

Mieszając kwas siarczany z wodą, następuje połączenie nader energiczne z przyczyny silnego powinowactwa; towarzyszy mu bardzo silne podniesienie temperatury i syczenie jak przy zanurzaniu żelaza rozpalonego w wodzie. Dla tego mieszanie wody z kwasem siarczanym nader ostożnie wykonywać potrzeba, dolewając powoli i ustawicznie mieszając. Ogrzewając ten płyn, woda ulatniać się będzie w postaci pary; przedłużając czynność tę dopóty, dopóki para wodna wywiązywać się nie przestanie, otrzymamy płyn, przezroczysty jak woda, gęstości oleju, wodanem kwasu siarczanego zwany; płyn ten niszczy prawie wszystkie twory organiczne, zwęglając takowe. W wilgoci powiększa szybko swą wagę przez pochłanianie pary wodnéj; z wodą mieszać go można w każdéj dowolnéj ilości.

Mieszanina wodna kwasu siarczanego z wodą nie posiada już zwęglających własności; smak ma silnie kwaśny i kwaśno oddziaływa; w handlu znajduje się pod nazwą

rozcieńczonego kwasu siarczanego; wodan zaś kwasu siarczanego zowie się kwasem siarczanym angielskim.

W rolnictwie ma rozcieńczony kwas siarczany nie jedno zastósowanie: wstrzymuje on ulatnianie amonjaku z nawozów i gnojówki, rozkłada mąkę kościaną, oraz używa się do przygotowania krochmalu z kartofli.

Z zasadami kwas siarczany tworzy *sole siarczane*, z pomiędzy których najważniejsze dla nas są siarczan wapna (gips) i siarczan amonjaku. Takowe otrzymuje się przez zmieszanie kwasu siarczanego bezwodnego z zasadami. Można też używać i rozcieńczonego kwasu siarczanego. Sole siarczane są z małym wyjątkiem rozpuszczalne w wodzie.

Związki kwasu siarczanego z tlennikami metalów zowiemy *koperwasami*; np. siarczan tlennika żelaza, zowie się powszechnie koperwasem żelaznym, a siarczan tlennika miedzi, koperwasem niebieskim (siny kamień).

2. Siarka i Wodor.

Siarka tworzy z wodorem dwa związki, z których tylko jeden t. j. Siarkowodor ma pewne dla rolnika znaczenie.

Siarkowodor czyli *gaz siarkowodorny* znajduje się dosyć powszechnie w przyrodzie, atoli nie w wielkich ilościach; tak np. spotykamy go w zgniłych jajach, wyziewach kloacznych i w ogóle wszędzie, gdzie gniją materje organiczne, zawierające siarkę, a także i rośliny tego rodzaju (bób, groch); daléj znajduje się on rozpuszczony w niektórych wodach mineralnych. Można też i sztucznie otrzymywać siarkowodor.

Siarkowodor w zwykłéj temperaturze i przy zwyczajném ciśnieniu jest gazem bezbarwnym, posiadającym woń zgniłych jaj. Zapalony płonie niebieskawym płomieniem, tworząc kwas siarkawy (SO^2) i wodę. Inne ciała zapalone, po zanurzeniu w nim, gasną, a zwierzęta zdychają natychmiast. Działa on trująco, nawet w małéj cząstce do powietrza przymieszany. Czer-

wieni wilgotny papier lakmusowy, po wyschnięciu wszakże kolor pierwotny wraca, bo siarkowodor się ulatnia.

Gaz ten rozpuszcza się w wodzie i łączy się z siarkowemi zasadami (*wyłącznie*, Przypisek Tłómacza), tworząc siarkowe sole.

7. Fosfor.

Może także przyjmować wszystkie trzy stany skupienia; topnieje, wrze i paruje daleko łatwiéj od siarki.

W przyrodzie nie znajdujemy go nigdy w stanie czystym zupełnie, dosyć jednak często się trafia w związku z tlenem i zasadami (jako fosforne sole), w państwie mineralném roślinném i zwierzęcém. Najobficiéj weń uposażone są *nasiona* roślin, a przedewszystkiém *kości* zwierząt. *Bez fosforu nie może się tworzyć białko i innę części służące do wytwarzania nasienia tak w roślinach jak i u zwierząt.* W związku z innemi ciałami znajduje się fosfor bardzo rzadko.

Otrzymany świeżo daje się giąć i łamać, jest ciałem przeświecającém, bez koloru (przeciwnie, ma po wierzchu kolor jasno żółty,—Przypisek Tłómacza), o szczególnéj woni; w ciemności świeci, wystawiony na działanie powietrza dymi, a przy najmniejszém potarciu zapala się. Ztąd winien być wciąż trzymany pod wodą. Użyty wewnętrznie jest gwałtowną trucizną.

Związki chemiczne.

Fosfor łączy się z wielu pierwiastkami. Dla rolnika tylko poniżéj wymienione zasługują na uwagę:

1) Fosfor i Tlen.

Tworzą cztery związki, z których dwa tylko bliżéj nas obchodzić mogą, t. j. *kwas fosforny* i *kwas fosforawy*.

Pierwszy zawiera więcéj, drugi mniéj tlenu, podstawą zaś w obu jest fosfor ([1]). Kiedy fosfor łączy się z tlenem *powoli*, t. j. w niskiéj temperaturze, powstaje wówczas *kwas fosforawy*. Jeżeli np. kawałek fosforu położymy na wolném powietrzu, zacznie on w téj chwili dymić, ten dym będzie *kwasem fosforawym*, który, łącząc się z obecną zawsze w powietrzu parą wodną, przybierze kolor białawy. Dym ów ma ten sam zapach co fosfor.

Ciepło jakie powstaje przy powolném utlenianiu się fosforu, wzmódz się może do tego stopnia, iż spowoduje zapalenie się takowego. Dla tego zawsze bezpieczniéj trzymać fosfor pod wodą.

Kwas fosforny jest związek bogatszy w tlen; powstaje zaś wówczas, gdy fosfor płonie w powietrzu lub tlenie. W naturze znajdujemy go tylko w formie soli fosfornych, tak w roślinach jak w zwierzęcych organizmach (kości). Mniéj obfitym jest w minerałach, a bardzo ubogie weń po większéj części są role. Przez wyrugowanie ze związków otrzymuje się sztucznie kwas fosforny.

Jest on ciałem stałém białawém, miękkiém; w ogniu topnieje; zapachu ani gryzących własności nie posiada zupełnie. Smak i oddziaływanie kwaśne.

Kwas fosforny łączy się z wodą, w trzech różnych ale stałych stosunkach, tworząc z nią trzy stopnie wodanów, które tu pomijamy.

W nadmiarze wody rozpuszcza się wydzielając ciepło.

Z zasadami tworzy trojakie związki (sole), najdokładniéj odpowiadające trzem gatunkom wodanów, o których wyżéj się mówiło. Sole te powstają przez łączenie się wodanów lub ich rozczynów z zasadami.

Sole fosforne, powstałe ze związku z wapnem i zasadami metalicznemi, są w czystéj wodzie nierozpuszczalne;

([1]) Ponieważ nie mieliśmy dotąd sposobności choć w krótkości przejść terminologji chemicznéj, przeto wspominamy tu nawiasem, że wszystkie kwasy obfitsze w tlen, mają końcówki *ny*: kwas siraczany, fosforny i t. p. (SO_3 — PO_5 i t. p.), uboższe zaś na *awy*: kwas siarkawy, fosforawy (SO_2—PO_3 i t. p.). Co się tyczé zasad, to bogatsze w tlen kończą się na *ik*, uboższe na *ek* np. tlennik żelaza (Fe_2 O_3), tlenek żelaza ($Fe.$ $O.$) (*Przyp. Tłom.*)

jednakże woda, w któréj obficie znajdują się części próchnicowe, amonjak lub kwas węglany, jak np. mocz przegniły (gnojówka), rozpuszcza je.

Dla rolnictwa szczególniéj ważnym jest fosforan wapna, bez niego bowiem żadne ziarno wykształcić się nie zdoła. Popiół, ze spalenia ziarn otrzymany, prawie w połowie co do wagi składa się z kwasu fosfornego; u niektórych roślin stosunek ten jest jeszcze większy. Fosfor zawsze jest w ścisłém połączeniu z zaklejem (glutenem) i ciałami białkowatemi (proteinowemi), a one to głównie na wykształcenie ziarna wpływają.

Z przyczyny nierozpuszczalności fosforanu wapna w wodzie, należy kość mieloną, jako nawóz używaną, rozłożyć wprzód kwasem siarczanym lub gnojówką, zwłaszcza gdy prędkie działanie osiągnąć chcemy. Fosforan wapna, w oborniku zawarty, rozkłada się przez obecność gnojówki.

Fosfor i Wodor.

Fosfor tworzy z wodorem trzy połączenia, nadmienimy wszakże tylko o jednym, a mianowicie o *fosforowodorze*. W przyrodzie tworzy się on przy gniciu materji, zawierających związki zwierzęce lub roślinne z fosforem i głównie przyczynia się do woni odraźliwéj, jaką gnijące ciała zwierzęce wydają. Fosforowodor jest gazem, palącym się jasnym płomieniem, przyczém tworzy się woda i kwas fosforny; palenia ciał nie utrzymuje, oddychać nim nie można, gdyż trujące posiada własności.

8. Chlor.

Chlor czysty jest w zwyczajnéj temperaturze gazem zielono-żółtym, skraplającym się przy zgęszczeniu, 5 razy pierwotną jego objętość wynoszącém. W stan stały nie przechodzi nigdy. W temperaturze około 7°*R*. najłatwiéj w wodzie się rozpuszcza. Chlor jako gaz $2\frac{1}{2}$ raza cięższym jest od powietrza.

W stanie czystym jako pierwiastek nigdzie się w przyrodzie nie znajduje, obfitym zaś jest w połączeniach, zwłaszcza z metalami.

Związek najpospolitszy chloru stanowi sól kuchenna (połączenie chloru z sodem). Z ciałami zwierzęcemi oraz roślinnemi wchodzi również w liczne połączenia; w roślinach morskich często się znajduje. Nierozstrzygniętém jest jeszcze, czy chlor stanowi pokarm, dla roślin bezwarunkowo potrzebny.

Chlor ma zapach nader silny, mocno organa oddechowe drażniący, a smak nieprzyjemny, cierpki. Jest nie palnym, niektóre ciała palące się, jak np. świeca woskowa, płoną w nim mocno kopcąc. Oddychać chlorem zupełnie nie można, gdyż w nader małéj nawet ilości do powietrza atmosferycznego przymieszany, działa trująco. W wodzie rozpuszcza się, a roztwór ten blechuje wszystkie barwy roślinne i zwierzęce, dla tego używanym jest do blechowania płótna, bawełny, papieru i t. p. Rozkłada również ciała zgniłe i gazy nieczyste, oraz miazmata chorób, i z téj przyczyny używanym bywa jako środek oczyszczający suknie, łóżka, mieszkania, stajnie i t. p.

Związki chemiczne.

Chlor łączy się z innemi pierwiastkami w różnych stosunkach. W wodzie rozpuszcza się; w słabym roztworze jako woda chlorowa służy, za lekarstwo.

Woda chlorowa, wystawiona na światło, zmienia swe własności; przez wywiązywanie tlenu przechodzi w kwas chlorowodorny rozcieńczony; wodor bowiem, z przyczyny silniejszego powinowactwa do chloru, łączy się z nim uwalniając tlen.

Chlor łączy się z wielu pierwjastkami, np. z wodorem i niektóremi metalami, z fenomenem ognia.

Ponieważ chlor, wstępując w związki z innemi pierwiastkami, wytwarzać może sole, ponieważ daléj trzy inne metaloidy zachowują się zupełnie tak samo, przeto więc cztery tych pierwiastków nazwano *haloidami* czyli

tworzącemi sole, a te znów noszą nazwę *haloidowych* dla odróżnienia się od soli tlenowych.

1) Chlor i Tlen.

Związki, jakie dwa te ciała tworzą, nie wiele na uwagę rolnika zasługują. Powinowactwo chloru do tlenu, słabszém jest niż do wodoru.

Z tlenem daje przeważnie kwas chlorny.

2) Chlor i Wodor.

Tworzą jedyny związek *chlorowodor*, zwany także *kwasem solnym*, który z powodu obszernego zastósowania ma ważne znaczenie.

W przyrodzie wyjątkowo znajduje się tylko, w wyziewach wulkanicznych. Sztucznie otrzymać go można łatwo z soli kuchennéj (chlorku sodu).

Chlorowodor w zwykłéj temperaturze i w obec zwyczajnego ciśnienia jest gazem bezbarwnym, przenikliwéj woni; smak ma bardzo kwaśny; niszczy materje organiczne; przy bardzo silném zimnie lub ciśnieniu skrapla się. Wystawiony na działanie wilgotnéj atmosfery tworzy dymy białe, będące połączeniem z parą, w powietrzu obecną. Chlorowodor jest gazem niepalnym, nie utrzymuje palenia ani oddychania; w małéj nawet ilości obecny w powietrzu drażni płuca.

Z każdą zasadą tworzy, jak już mówiliśmy, sól haloidową, znosząc, rozumie się, jéj własności. Ztąd pokazuje się, że chlorowodor posiada wszystkie własności kwasów tlenowych, nazywa się też kwasem, dla odróżnienia zaś, kwasem chlorowodornym. Wszystkie zresztą haloidy w ogólności tworzą z wodorem kwasy.

Chlorowodor rozpuszcza się w wodzie; połączenie następuje tak szybko, że woda wciska się do naczynia, na-

pełnionego kwasem chlorowodornym równie gwałtownie, jak do próżnéj (bez powietrza) przestrzeni. Rozczyn chlorowodoru w wodzie zowie się kwasem chlorowodornym wodnistym, lub kwasem solnym wodnistym. Ten ostatni jest płynem bezbarwnym, silnie kwaśnym i kwaśno oddziaływającym, własności nieco ostrych. Zapach ma ten sam co i gaz. Skoncentrowany kwas solny uwalnia z siebie ciągle chlorowodor, wywiązując przytém dymy białawe, będące połączeniem jego z parą wodną, ztąd też zowie się kwasem solnym dymiącym. W fabrykach używają go bardzo często. Organiczne materje, jakie zwykle kwas ten zanieczyszczają, nadają mu słabo żółtawy kolor. W ogólności należy do silnych kwasów.

Chlorowodor nie łączy się z żadném innėm ciałem w związek chlorowodorny; jedynie z połączenia onego z zasadami powstają sole haloidowe.

II. METALE.

GRUPA TRZECIA PIERWIASTKÓW.

Tu należy, jak powiedzieliśmy wyżéj, na str. 250 Tomu IV, sześć metalów, które bliżéj nieco rolnika obchodzić mogą, służą bowiem do wytwarzania i żywienia roślinnych i zwierzęcych organizmów, a także w popiele ich po spaleniu lub zgniciu znachodzić się zwykły.

Metale dzielą się na *lekkie* i *ciężkie*.

A) METALE LEKKIE.

Rozpadają się na trzy poddziały:

a) Metale alkaliczne, których tlenki rozpuszczają się w wodzie; tu należą: *Potaż* i *Sod*; niektórzy zaliczają

także *Amonjak*, który zachowuje się podobnie jak wymienione wyżéj metale alkaliczne, chociaż jest połączeniem Azotu z Wodorem (NH_3).

b) Metale ziemno-alkaliczne; tlenki ich (ziemie alkaliczne) w wodzie trudno się rozpuszczają; tu należą: *Wapń* i *Magnez*.

c) Metale ziemne, których tlenki wcale nie rozpuszczają się w wodzie; tu należy *Glin*.

Żaden z lekich metalów nie znajduje się w naturze jako pierwiastek, a nawet (z wyjątkiem gliny) jako czysty tlennik: wszystkie one napotykamy w związkach jako *sole*. Sole te w połączeniu z krzemionką stanowią główną część składową powierzchni ziemi. Ze wszystkich ciał posiadają największe powinowactwo do tlenu, tworząc z nim tlenniki, które (z wyjątkiem ziemnych) są w wodzie rozpuszczalne. Tlenniki metalów alkalicznych i ziemnoalkalicznych są najsilniejszemi zasadami.

Większa część metalów lekkich już w zwykłéj temperaturze rozkłada wodę, a to w skutek nader silnego powinowactwa do jéj tlenu. Łącząc się z takowym naturalnie uwalniają wodor.

Metale alkaliczne.

Metale alkaliczne posiadają ze wszystkich lekkich największe do tlenu powinowactwo. Tlenki ich są najsilniejszemi zasadami. Tlenek potasu zowie się *potażem* albo *potażem gryzącym*, *tlenek* zaś *sodu*, *sodą*. Tu zaliczają także *amonjak*, a raczéj tlenek amonu. Trzy te tlenki zowiemy *alkaljami* albo *alkaljami gryzącemi*; rozpuszczają się one w wodzie, smak mają silnie ługowy, oddziaływają gryząco na organizmy zwierzęce i roślinne, a usposabiając wszystkie ciała, z któremi się łączą, do związku ich z tlenem, przyśpieszają rozkład takowych.

Zanim wywiedziono dokładnie początek alkalji od minerałów, uważano je poprzednio za twór roślinny. Przez wyługowywanie popiołów roślinnych otrzymywano *sodę* z roślin morskich i nadbrzeżnych, *potaż* zaś z roślin lądo-

wych. Mniemano przeto, iż alkalja tylko w popiołach roślinnych znachodzić można i ztąd też nazywano je alkaljami roślinnemi, a także solami ługowemi. Późniejsze badania atoli wykazały najdowodniéj, że alkalja nie są bynajmniéj tworem roślinnym, lecz powstają w skutek utlenienia wymienionych wyżéj metali, są więc pochodzenia mineralnego i tworzą w połączeniu z krzemionką przeważną część warstwy wierzchniéj ziemi.

Ze wszystkich ciał mineralnych alkalja bez zaprzeczenia są najrozpuszczalniejszemi, a ponieważ grają wielką rolę tak w wyżywianiu się roślin jak i przy rozkładzie innych minerałów, łatwo więc domyśléć się, jakie mieć mogą znaczenie dla rolnictwa.

Alkalja są głównym środkiem, do wyżywiania roślin służącym; jako łatwo rozpuszczalne w wodzie, łatwo też assymilowane być mogą przez korzonki, które je do organizmów roślinnych wprowadzają, a tam siła żywotna urabia je w twory organiczne. Jako ciała niepalne (minerały), muszą się naturalnie alkalja znajdować w popiołach roślinnych. Nie ma żadnéj wątpliwości, iż obecność w *dostatecznéj* ilości *rozpuszczalnych* alkalij jest warunkiem niezbędnym dobrego udawania się roślin. To się tyczé mianowicie tworzenia się ziarn.

Przeznaczenie alkalij nie na tém się kończy; zobojętniają one szkodliwe wzrostowi roślin kwasy, w stanie wolnym w gruncie często obecne, a podniecając ciała do chciwego łączenia się z tlenem, czynią je rozpuszczalnemi i przyśpieszają rozkład materji organicznych i mineralnych, w roli się znajdujących, a więc posiadają zdolność spulchniania i użyzniania roli. (¹) Z tych wszystkich powodów alkalja za *niezbędne czynniki* natury w przeróżnych celach uważać należy.

(¹) Żaden z rolników, który zauważył mechaniczne zmiany w roli, przy użyciu alkalicznych środków zjawiające się, nie zaprzeczy powyższemu twierdzeniu. Przy rozkładzie chemicznym lub rozpuszczeniu jakiego ciała w łonie ziemi, takowe się rozdrabniać musi mechanicznie, nie mówiąc już nic o wpływie tego processu i jego produktu na obok znajdujące się części ziemi. Przy fermentowaniu roli, alkalja są ważnemi nader pośrednikami.

Alkalja służą nadto, przechodząc w rośliny lub jako rozczyny w wodzie, za pokarm lub napój ludziom i zwierzętom, wzmacniając ich zdrowie niepospolicie; służą daléj do wielu technicznych celów i w ogólności są prawie niezbędnemi w życiu codzienném. Organizmy zwierząt zwracają spożyte w paszy, a nie strawione alkalja w urynie, tym więc sposobem wracają one w mierzwie do roli, gdzie na nowo służą za pokarm roślinom.

Największe powinowactwo mają alkalją do kwasu węglanego, który, przy wolnym przystępie powietrza, wyciągają zeń chciwie, zmieniając się w *węglany* alkaliczne, w któréj to formie, będąc łatwo rozpuszczalnemi, assymilowane są przez rośliny. Z węglanów alkalicznych nie daje się kwas węglany uwolnić przez palenie; natomiast jednak za dolaniem silniejszego kwasu uchodzi bezzwłocznie z burzeniem. Przykład tego mamy polewając np. węglan potażu lub sody, kwasem solnym lub siarczanym.

Większa część soli, utworzonych przez alkalja i kwasy, rozpuszcza się w wodzie. Potaż i soda nie ulatniają się w gorącu, przeciwnie zaś ma się rzecz z solami amonjakowemi. Z pomiędzy soli potażowych największa część nie zmienia się w powietrzu; inne rozpływają się; sole sodowe zawierają wiele wody krysztalicznéj, którą, wietrzejąc w przystępie powietrza, oddają.

1. Potas.

Jest metalem, mającym dziwnie silne do tlenu powinowactwo; to téż w stanie czystym zupełnie się nie znachodzi, ale zawsze utleniony jako *potaż*. Sole potażowe, znajdują się w wielu bardzo minerałach już w większéj już w mniejszéj ilości, podobnież w roślinach i w organizmie zwierząt, choć już w daleko mniejszych ilościach. Potaż stanowi bardzo ważną część składową ziemi, zwłaszcza gliny.

Chcąc otrzymać potas czysty, należy odebrać potażowi tlen jego. Jeżeli zaś potas czysty nie będzie dobrze przechowywany, jeżeli powietrze będzie miało do niego

przystęp, to natychmiast się utlenia przechodząc napowrót w potaż. Potas jest ciałem stałém, miękkiém, szarego koloru, z blaskiem metalicznym, który widzieć się daje krótki tylko czas po przekrojeniu; zaraz bowiem staje się matowym (w skutek utlenienia), jak cała powierzchnia. Przy 46⁰ R. topnieje; ogrzany mocno ulatnia się jako gaz zielonawy. Rzucona na wodę gałka potasu natychmiast takową rozkłada; pływając po wierzchu zapala się, łączy z jéj tlenem i tworzy tlenek potasu czyli potaż a wodor ze związku uwalnia. Fenomen ognia, przy tém objawiający się, jest skutkiem nader silnego powinowactwa potasu do tlenu, a więc wysokiéj przy zachodzącym związku temperatury.

Związki chemiczne.

Potas tworzy z tlenem trzy związki, z których tylko jeden *Potaż (KO)* ma pewne dla rolnictwa znaczenie.

Potaż w przyrodzie nie znajduje się nigdy w stanie czystym, jednakże bardzo często w połączeniu z kwasami jako sól. W roślinach znajdujemy go w związku z kwasami organicznemi, jako to: szczawiowym, winnym, i t. d. Otrzymany sztucznie jest ciałem ostrém, szarego koloru, bez zapachu, posiadającém silnie gryzące własności. W wodzie rozpuszcza się bardzo łatwo, przy czém wywiązuje się wysokie ciepło. Rozczyn potażu oddziaływa w najwyższym stopniu alkalicznie. Potaż jest najsilniejszą zasadą, zobojętnia kwasy *zupełnie.*

Ważniejsze związki potażu są:

Wodan potażu (KO,HO), w wodzie nader łatwo rozpuszczalny, działa nader gryząco. Rozczyn jego, znany pod nazwą ługu potażowego, ma rozliczne w technice zastósowania.

Węglan potażu obojętny jest ciałem stałém, bez zapachu, smaku ługowego, nieco gryzącego; w wodzie rozpuszcza się bardzo łatwo. W handlu znany jest pod na-

zwą *potażu* i jako taki nader liczne w życiu praktyczném ma zastósowanie. Otrzymuje się po większéj części przez ługowanie popiołów roślinnych, mianowicie bukowych; lecz i inne rośliny w popiołach swych obficie zawierają potaż jako węglan, który czerpiąc z ziemi w organizm swój przeprowadzają. Niektóre z roślin są nawet tak bogate w potaż, że dostały miano *potażowych;* takiemi są: burak, kartofle, koński ząb i t. p.

Dwuwęglan potażu w wodzie trudno się rozpuszcza; ogrzany do 100^0 traci wodę krystaliczną i połowę kwasu węglanego, zamieniając się w węglan obojętny.

Azotan potażu (obojętny), zwykle zwany *saletrą*; jestto ciało bezbarwne, ma smak gorzkawy, ostry, własności chłodzące, oddziaływa obojętnie, t. j. ani kwaśno ani zasadowo. Wystawiony na działanie powietrza nie zmienia się; w wodzie łatwo rozpuszczalny.

Poświęcimy tu słów kilka tworzeniu się saletry z uwagi, iż takowa wywiera wpływ nie mały na rozkład i stopień żyzności ziemi, a więc i na wegetację roślin. Podwyższa ona mianowicie zdolność rozpuszczania się niektórych materji, a głównie fosforanów, i przez to wpływa na absorbcję ich przez rośliny. Jak już wyżéj mówiliśmy, przy gniciu materji organicznych uwalnia się *azot*; ten, jeśli w chwili łączenia się z wodorem nie napotka żadnego alkali, lub w ogóle silnéj jakiéj zasady, tworzy amonją, która znów, jak twierdzą niektórzy chemicy, utlenia się i daje wodę i kwas azotny; ten zaś, dostawszy się do roli, przez znajdujące się w niéj zasady: wapno, potaż, sodę,—zobojętnianym i na sole azotne zamienianym bywa ([1]).

Jeżeli jednak w chwili uwolnienia się azotu będą obecne zasady, wówczas tworzy się najprzód kwas azotny, a ten dopiero w chwili powstawania (status nascens)

([1]) Zjawiska te objaśnić można w następujący sposób: amonja jest związkiem azotu z wodorem (NH_3); wapno lub inna zasada podnieca ją do rozkładu, w skutek którego tworzy się woda, która paruje, azot zaś zostaje uwolnionym. Obecność silnéj zasady wznieca w nim zdolność łączenia się z tlenem, uwolniony przeto azot utlenia się, tworząc kwas azotny (NO_5), który łączy się z tąż zasadą.

łączysię z zasadą, rozkładając obecne węglany([1]). Wszelkie zwierzęce materje, zwłaszcza uryna, są nader bogatemi w azot, i ten, przez stopniowe utlenianie, przemienia się w następstwie na kwas azotny. To objaśnia nam tworzenie się soli azotnych (saletry) na ścianach ustępów, stajni, mieszkań i t. p.

Rola, wzbogacana wciąż nawozami, pozostałościami sianych na niéj roślin, resztkami żyjątek w jéj łonie obficie zazwyczaj przebywających, ponieważ w niéj nie zbywa na wapnie i innych zasadach, staje się prawdziwą, że się tak wyrazimy, fabryką saletry. Naszém zdaniem, znajdująca się w ziemi saletra, jest główném źródłem, zaspakającém potrzeby roślin co do azotu. Należy także mniemać, że amonja, znajdująca się w powietrzu, będąc pochłoniętą przez rośliny, służy do powiększenia ilości soli azotnych. Nadto tworzy się kwas azotny podczas burzy; — przy biciu piorunów łączy się azot i tlen, w pewnéj ilości w stanie wolnym znajdujące się zwykle w powietrzu. Utworzony w ten sposób kwas azotny spadające deszcze, śniegi i mgły (z których powstaje rosa) wprowadzają z sobą do ziemi, gdzie łącząc się z zasadami tworzy saletrę. Zdanie to, iż rola nasza jest niejako fabryką saletry, potwierdzają prawdziwe onéj fakryki; w nich bowiem układają w kupy gnijące materje organiczne (krew, gnój, odpadki mięsne i t. p.) z substancjami, zawierającemi węglan potażu lub wapna (popioły, gruz, miał wapienny i t. d.); kupy te polewają gnojówką, przez co, po długoletniém takowych leżeniu w stanie wilgotnym, tworzy się saletra tak obficie, że opłaca koszta jéj wydobycia.

Krzemian potażu (obojętny) i *czterokrzemian potażu*. Pierwszy jest częścią składową wielu minerałów i fabrykatów, (glina, feldspat, szkło), drugi zaś służy dla ochrony ciał łatwo palnych od zapalenia a także jako sztuczny nawóz się używa.

---

(1) Zasady: wapno, potaż i t. p. znajdują się w ziemi zazwyczaj jako węglany.

Siarczan potażu obojętny jest jedną z soli najważniejszych dla wyżywiania się roślin, a mianowicie wytwarzania się ziarna. Jak już wspominaliśmy, potaż jest najsilniejszą zasadą i z tego powodu silnie wpływa na tworzenie się soli i na przejście materji nieorganicznych w twory organiczne, podczas gdy siarka dostarcza roślinom pierwiastek, niezbędny do wytworzenia zawierających siarkę organów. W sokach roślinnych przeto często natrafiamy tę sól, która przez spożycie rośliny dostaje się do organizmów zwierzęcych, z nich zaś, jako nader łatwo rozpuszczalna, wraca w urynie napowrót do roli.

Co się tyczé użyźniających własności, to siarczan potażu wielkie pod tym względem ma podobieństwo do siarczanu wapna (gipsu); oba bowiem działają tak przez zawartą w nich siarkę jak i zasady (potaż, wapno), a rośliny, zwłaszcza strąkowe i koniczyny, potrzebują takiego pokarmu. Działanie jednak obu tych soli tém się różni od siebie, iż gips, z przyczyny kwasu siarczanego, w nim zawartego, wiąże lotny węglan amonji, czego siarczan potażu uczynić nie może, potaż bowiem silniejszą jest zasadą od amonji.

Fosforan potażu jest to sól, również niezbędna do utworzenia ziarn i kości. Bez niego niepodobném jest wykształcenie się ziarn; przekonywają nas o tém pozostałości po spalonych ziarnach, których połowę, stanowi fosforan wapna. Z roślinnemi pokarmami dostają się sole fosforne do organizmu zwierzęcego, powracają zaś do ziemi w nawozie, a głównie w moczu, jakoteż w postaci innych pozostałości zwierzęcych. Wartość nawozowa mąki kościanéj jakoteż guana zależy głównie na obfitości zawartego w nich fosforanu potażu. Doświadczenie wykazało, iż rola sama z siebie bardzo mało zawiera kwasu fosfornego, dla tego też na rolach tego rodzaju nawóz mineralny, w kwas fosforny bogaty, zawsze dobre skutki sprowadzi.

Potaż łączy się również z Siarką i Chlorem, lecz związki te nie mają dla rolnictwa żadnego znaczenia.

2. Sod.

Sod jest metalem lekkim, odznacza się połyskiem srebrzystym; w stanie czystym w przyrodzie nie znajduje się, lecz za to w połączeniach nader obficie; w związkach z tlenem i kwasami spotyka się w wielu minerałach; w połączeniu z chlorem tworzy sól kuchenną, w znacznych ilościach w całéj przyrodzie znajdującą się. Sod w zwyczajnéj temperaturze daje się krajać, jest lżéjszym od wody; w powietrzu i w wodzie szybko się utlenia i wodę rozkłada. Gorąco jednak, wywiązujące się przy tém, nie jest tak silne jak przy rozkładaniu wody potasem; ztąd też wodor nie zapala się. Sod, również jak potas, przechowywanym być musi najstaranniéj od przystępu powietrza, natychmiast bowiem utlenia się w sodę.

Związki chemiczne.

Sod, podobnie jak potas tworzy z tlenem trzy związki, z których jeden tylko, jak dla nas, na uwagę zasługuje a tym jest:

Soda czyli tlenek sodu, jest po potażu najsilniejszą zasadą. Sole, jakie tworzy, są wszystkie w wodzie rozpuszczalne i okazują bardzo wiele podobieństwa do odpowiednich związków potażu. Utrzymują niektórzy, że potaż i soda w wyżywianiu roślin, stósownie do stopnia nasycenia takowych, wzajemnie zastępować się mogą; nie ma jednak na to pewnych dowodów (¹). W przyrodzie sole sodowe znajdują się wszędzie, zwłaszcza w blizkości morza; rośliny morskie i nadbrzeżne, tak są w nie obfite, iż dawniéj używano ich na materjał do wyrobu sody.

Ważniejsze związki sody są:

Wodan sody łatwo rozpuszczalny w wodzie. Rozczyn zowie się ługiem sodowym, ma smak ługowy, nieco

(¹) Naszém zdaniem, hypoteza ta jest zupełnie fałszywą.
(*Przypisek Tłomacza*).

ostre oddziaływanie i nadzwyczajne podobieństwo z ługiem potażowym. W przystępie powietrza wodan sody, również jak potażu, przyciąga wilgoć; twardnieje atoli nąpowrót przez połączenie się z kwasem węglanym, podczas gdy wodan potażu pozostaje już płynnym.

Węglan sody, znany w handlu pod nazwą po prostu *sody*, otrzymuje się z roślin morskich, popiołu i t. d. Znajduje się w wielu źródłach mineralnych jako rozczyn. Sól karlsbadzka jest mieszaniną węglanu i siarczanu sody. Przez dodanie kwasu węglanego zamienia się *w dwuwęglan sody.*

Azotan sody, jest to sól, która w ostatnich czasach pod nazwą *saletry chilijskiéj* jako nawóz sztuczny niemały zyskała rozgłos. Saletrę chilijską dobywają z olbrzymich jéj pokładów, na przestrzeni 30-tu blizko mil rozciągających się, a na głębokość 2—3 stóp mających, na granicy Chili i Peru. Było tam kiedyś jezioro, po którego wyschnięciu zawarta w wodzie sól pozostała. Saletra Chilijska używa się też do otrzymywania kwasu azotnego i soli azotnych.

Siarczan sody, czyli znana powszechnie *sól glauberska*, ma smak gorzko-kwaśny, własności chłodzące. W wodzie rozpuszcza się łatwo, a rozczyn używany w medycynie jako środek rozwalniający i czyszczący krew. Znajduje się w wielu bardzo wodach mineralnych; — w fabrykach otrzymuje się często jako odpadek.

Fosforan sody, rozpowszechniony w przyrodzie podobnie jak i fosforan wapna. Znajduje się prawie zawsze w nasionach roślin; w urynie ludzkiéj i zwierzęcéj znachodzimy go wraz z fosforanem potażu, i tą drogą powraca do ziemi.

Krzemian sody, rzadko napotyka się w przyrodzie; używa się zaś w hutach szklanych, szczególniéj do fabrykacji tak zwanego szkła wodnego.

Związki sodu z chlorem.

Sod z chlorem tworzy tylko jedno połączenie *chlorkiem sody* zwane. Jestto nasza sól kuchenna, a jako taka na-

der dla nas ważna. Znajduje się albo w stanie czystym w pokładach ziemnych, lub też w stanie rozpuszczonym w źródłach jako solanka, w wodzie morskiéj, tudzież w małych ilościach w wszelkiéj wodzie źródlanéj, rzecznéj, w ziemi, roślinach i zwierzętach.

Wydobywanie i otrzymywanie soli odbywa się albo sposobem górniczym, przez odbudowę kopalni, lub też przez rozpuszczenie pokładów nieczystych w wodzie, a następnie odparowanie roztworu, w końcu zaś przez wywarzanie ze źródeł słonych, (¹) zgęściwszy wprzód solankę przez odparowanie na tężniach (²). W strefach gorących najpospoliciéj odparowywują wodę morską za pomocą ciepła słonecznego, wystawiając ją na działanie promieni słonecznych w zbiornikach płaskich. Stósownie do sposobu otrzymywania, rozróżniamy sól kamienną, morską i warzonkę.

Wydobywanie soli kamiennéj sposobem górniczym tam tylko się odbywa, gdzie takowa w znacznéj obfitości i czystości się znajduje, jak np. w Wieliczce, w Liverpool w Anglji a obecnie w świeżo odkrytych kopalniach w Stassfurt. Sól znajduje się tam w postaci sześcianów, tafli i odłamów, pospolicie bezbarwnych, czasem zaś czerwonawo lub niebieskawo zabarwionych. Sól takowa wolna jest prawie od obcych przymieszek.

Sól morska ze wszystkich najmniéj jest czystą, różni się zaś od innych głównie smakiem gorzkim, od obecności soli magnezjowych pochodzącym.

(¹) W niektórych miejscowościach znajdują się źródła, których woda, przechodząc pod powierzchnią ziemi przez pokłady soli kamiennéj, takową się nasyca a następnie jako źródło słone albo sama wytryska, lub też studniami artezyjskiemi, jak np. w Oehnhausen w Westfalji, się wydobywa.

(²) Solanka naturalna, zazwyczaj zbyt wiele wody zawierająca, podnosi się do pewnéj wysokości i następnie przepuszcza kroplami przez pęczki tarniny na tężniach. Powietrze i słońce ułatwiają tu parowanie wody: wapno, gips, oraz inne części ziemi osadzają się na cierniu w stanie nierozpuszczalnym, sól zaś z wodą nieodparowaną ścieka do zbiorników. Przez kilkakrotne przepuszczenie w ten sposób solanki na tężni zgęszcza się ona o tyle, iż w panwiach na ogniu do reszty odparowaną być może.

Warzonka czyściejszą jest od soli morskiéj. Sól najprzód krystalizująca jest czyściejszą od późniejszéj. Nie wszystkie jednak warzelnie równie czystą sól produkują; pochodzi to od obcych przymieszek, znajdujących się w solance, jakiemi są: chlorek wapu, chlorek magnezu, siarczan sody, węglan potażu, i t. d. Sól najmniéj czystą przedają warzelnie jako sól bydlęcą.

Solą nawozową zowiemy sól, otrzymaną przez odparowanie ługów czyli pozostałości przy warzeniu soli z dodatkiem wapna i kamienia, osadzającego się na panwiach i tężniach; stósownie zatém do jakości i ilości tych dodatków, skład soli nawozowéj bywa rozmaity. Związki, najpospoliciéj w soli nawozowéj napotykane, są: siarczan sody, chlorek magnezu, chlorek wapu, sól kuchenna, węglan potażu i siarczan wapna (gips). Kamień, osadzający się w panwi, składa się głównie z siarczanu wapna, siarczanu sody, siarczanu magnezji i soli kuchennéj; osad zaś na cierniu: z węglanu wapna, węglanu magnezji i siarczanu wapna. W nowszych czasach liczbę soli nawozowych zwiększyły: siarczan potażu, siarczan magnezji z fabryki Dra Franka z Stassfurtu i tak zwana sól abraumska (1).

Chlorek sody ma smak czysto słony, na powietrzu zaś zaledwie trochę wilgotnieje. Sól kuchenna rozpływająca się, oraz mająca smak gorzki i ostry zawsze jest zanieczyszczoną; pospolicie chlorkiem magnezu i chlorkiem wapu.

Sól kuchenna posiada szczególną własność równie łatwéj rozpuszczalności tak w zimnéj jak gorącéj wodzie, inne bowiem sole znacznie więcéj rozpuszczalnemi są w wodzie gorącéj jak zimnéj.

3. Amonjak.

Amonjak, jak to już wyżéj powiedzieliśmy, powstaje przez połączenie chemiczne azotu z wodorem; tworzy

---

(1) Sól abraumska składa się głównie z soli kuchennéj, zanieczyszczonéj obcemi przymieszkami; znajduje się zaś w Stassfurcie nad pokładami soli kuchennéj czystéj, przy odbudowie któréj w przód usuniętą bydź musi. (*Przypisek Tłómacza*).

się głównie podczas gnicia ciał organicznych kosztem azotu atmosfery. Połączenie to nastąpić może tylko w chwili, gdy rzeczone pierwiastki uwalniają się z innych związków (*status nascens*) szczególniéj w obecności lub przy tworzeniu się jakiego kwasu. Amonjak zatém nie jest metalem ani tlenkiem, lecz ciałem złożonném, które tak jak cyan, nie będąc pierwiastkiem, wyjątkowo jednak pod względem tworzenia połączeń cechy pierwiastku okazuje. Z przyczyny jednak oddziaływania alkalicznego oraz i lotności, zaliczono go do alkaljów lotnych.

Podobieństwo, pod względem zachowywania się, amonjaku z potażem i sodą dało powód do mniemania, iż jego podstawą musi być metal podobny do potasu i sodu; dotychczas jednak nie udało się takowego otrzymać. W nowszych czasach niektórzy chemicy przyjęli metal hypotetyczny, który się tworzy pod wpływem stosu Volty i nazwali go *amonem* (amonium) (NH_4) a w następstwie wodan amonjaku nazwali tlenkiem amonu, wodochloran amonjaku chlorkiem amonu, i t. d. Dla rolnika obojętną jest rzeczą czy amonjak zawiera w sobie metal lub nie, oraz czy go wodanem amonjaku lub tlenkiem amonu zwać będziemy. Z powodu zaś ważności w rolnictwie tego ciała, jako pokarmu roślinnego, (1) oraz pośrednika rozpuszczalności ciał mineralnych i rozkładu organicznych, zatrzymamy się nad nim nieco dłużéj.

Amonjak w połączeniu z kwasami tlenowemi tworzy sole, odznaczające się rozpuszczalnością i obfitością zawartego w nich azotu, i z tego powodu, jak doświad-

---

(1) Zdaniem mojém amonja nie tyle wywiera wpływ bezpośrednio korzystny na roślinność jako pokarm rośliny, ile raczéj pośrednio jako środek pobudzający; będąc bowiem z natury alkaliczny, przyspiesza w ziemi rozkład ciał organicznych, jak np. nawozu, przeprowadza je do stanu, w którym łatwo przez rośliny przyswoić się dają nareszcie ułatwia rozpuszczalność ciał mineralnych. Gdy nadto amonjak nader jest lotny, a tém samém wszędzie łatwo wnika, przewyższa zatém w tym względzie wszelkie inne alkalja i możemy go śmiało nazwać najsilniejszym czynnikiem natury, wpływającym na użyźnienie i spulchnienie roli.

czenie nauczyło, nader korzystnie na roślinność wpływające. Większa część chemików utrzymuje nawet, iż rośliny niezbędny im azot tylko w postaci amonjaku assymilować mogą. Twierdzenie to opiera się na spostrzeżeniu, iż azot wolny, t. j. z żadném innėm ciałem nie połączony, tak jak w atmosferze się znajduje, nie tylko sam z żadném ciałem w połączenie nie wchodzi, lecz przeciwnie najwidoczniejszy do tego wstręt okazuje, i w najprzyjaźniejszych okolicznościach pewnego bodźca do tego wymaga. Ztąd wniesiono, że rośliny przyswajają sobie azot tylko w postaci amonjaku, nigdy zaś w stanie wolnym.

Sole amonjaku są nader rozpuszczalne, a pierwiastki ich, skłonne do rozkładu, roślina przerabia na inne związki azotowe, stanowiące główne i najważniejsze części składowe roślin. Bez soli azotowych nie podobném byłoby wytworzenie białka, zakleju (glutenu), sernika roślinnego, w ogóle ciał proteinowych, z których, w połączeniu z istotami mineralnemi, wchodzącemi w skład roślin, tworzą się ziarna. Prócz tego, podług Liebiga, sole amonjaku kwasem w nich zawartym wywierają na części składowe roli skutki, jakich sam amonjak wywrzećby nie zdołał. Czynią one bowiem fosforany rozpuszczalniejszemi jak były poprzednio, a nadto otwierają krzemiany, w skutek czego krzemiany nabywają pewnéj rozpuszczalności, jakiéj przedtém albo wcale nie miały, albo też w nader małym stopniu ją posiadały. Woda deszczowa, znajdując krzemiany tak przysposobione, rozpuszcza je, a rośliny, szczególniéj zaś zbożowe i trawy, bez krzemianów istnieć nie mogące, przyswajają sobie takowe w znacznie większéj ilości, jak gdyby to bez obecności soli amonjaku uczynić mogły. Szczegół ten poniżéj rozbierzemy obszerniéj, obecnie zwracamy się do związków amonjaku z innemi ciałami.

Chlorowodan amonjaku albo *chlorek amonu*, inaczéj *salmiak* albo sól amonjacka.

Azotan amonjaku jest to sól nielotna, w wodzie łatwo rozpuszczalna, powstająca podczas gnicia ciał, azot zawierających.

Siarczan amonjaku, — sól nader ważna dla rolnictwa z przyczyny, iż powstaje w skutek pochłonięcia węglanu amonjaku, ciała nader lotnego, przez kwas siarczany. Nowy ten związek jest nielotny i łatwo w wodzie rozpuszczalny.

Fosforan amonjaku, sól również nielotna i rozpuszczalna, znajduje, się z fosforanem sody w moczu, z fosforanem zaś magnezji w moczu i odchodach stałych zwierzęcych.

Humian amonjaku znajduje się w gnijącym oborniku, gnojówce i ziemi; jest to sól również nielotna a rozpuszczalna, nader silny pokarm dla roślin stanowiąca.

Węglan amonjaku, sól nader lotna, wywięzuje się podczas gnicia i rozkładu ciał organicznych; a ponieważ proces rozkładu ani na chwilę w przyrodzie się nie zatrzymuje (¹), węglan amonjaku przeto stanowi dla roślinności najobfitsze źródło azotu. Z tego powodu dłużéj nieco zastanowić się wypada nad powstawaniem i istotą téj soli, oraz nad jéj działaniem. Wszystkie ciała roślinne i zwierzęce składają się przeważnie z węgla, wodoru i azotu. Podczas ich gnicia i rozkładu pierwiastki rzeczone uwalniają się z dawnych związków i w téjże chwili tworzą nowe, a mianowicie łączy się węgiel z tlenem w kwas węglany, wodor zaś z azotem w amonjak—obadwa zaś nowe wytwory, mające silne do siebie powinowactwo, tworzą węglan amonjaku, sól nader lotną, ostrego zapachu, dającego się czuć codziennie w stajniach, owczarniach i gnojowniach. Z przyczyny wielkiéj lotności węglan amonjaku łatwo się rozkłada, zwłaszcza przy ciepłostanie cokolwiek podwyższonym, wydzielając amonjak, który z atmosfery powraca na ziemię z deszczem, rosą, śniegiem i mgłą, aby na nowo rozpocząć proces ulatniania.

Nie wszystek jednak amonjak ulatnia się w powietrze; dobroczynna przyroda mądrością swą umieściła w ziemi ciała, wiążące amonjak i tworzące z nim związ-

(¹) Rozkład ciał organicznych nawet w zimie nie zatrzymuje się; dowodzi tego obecność amonjaku w śniegu.

ki nielotne lecz w wodzie rozpuszczalne i jako takie łatwo przez rośliny przyswojonemi być mogące. Ciałami takiemi, wiążącemi amonjak są:

1) kwasy silne, jako to: solny, szczawiany, fosforny, a nadewszystko siarczany;

2) słabsze kwasy, a mianowicie: humusowy, gnilec, tlenek żelaza;

3) Gips (siarczan wapna) i glina ([1]).

Wszystkie wyżéj wymienione kwasy są silniejsze od kwasu węglanego, a że jak wiadomo, kwasy silniejsze mają własność rugowania ze związków kwasów słabszych i tworzenia z ich zasadami nowych połączeń, amonjak zatém tworzy z niemi nowe połączenia, jak: wodochlorany, fosforany, siarczany i t. p.; połączenia te będą nielotne, gdyż kwasy tworzące je również nie są lotnemi. Nader łatwo przekonać się można o téj prawdzie następującém doświadczeniem. Mocz przegniły, jak tego zapach jego gryzący dowodzi, zawiera znaczną ilość węglanu amonjaku; wpuściwszy w naczynie z takowym trochę kwasu siarczanego lub solnego, zapach gryzący zniknie natychmiast, amonjak bowiem utraci swą lotność. Pokropiwszy w stajni podłogę kwasem siarczanym lub posypawszy ją siarczanem wapna również usuniemy zapach gryzący. Stósownie do tego, czy użyjemy na ten cel kwasu siarczanego i gipsu lub kwasu solnego, utworzy się siarczan lub wodochloran amonjaku (sól amonjacka); kwas siarczany, zawarty w gipsie, łącząc się z amonjakiem, tworzy siarczan amonjaku, wapno zaś gipsu z kwasem węglanym węglanu amonjaku utworzy węglan wapna.

Chcąc się przekonać, czy tym sposobem amonjak istotnie został związanym, t. j. czy utworzył związek nielotny, dosyć będzie do nowego związku dodać cokolwiek wapna niegaszonego lub ługu gryzącego. Obadwa te ciała, jako zasady silniejsze, łączą się z kwasa-

---

([1]) Glina składa się w większéj części z kwasu krzemnego, zawiera nadto tlenek żelaza i kwasy humusowe, a zatém ciała zdolne, jak się powiedziało, do wiązania amonjaku i przemienienia go w związki nielotne.

mi uwalniając amonjak, który jednocześnie z kwasem węglanym atmosfery utworzy węglan amonjaku lotny, gdyż w stanie gazu będący. O zaszłéj przemianie téj samo powonienie przekonać nas może, jeżeli bowiem doświadczenie robiliśmy w przestrzeni zamkniętéj, np. w pokoju, natychmiast rozejdzie się gryząca woń amonjaku, podobna do panującéj w stajniach i owczarniach.

Z wymienionych wyżéj ciał, wiążących amonjak, najobficiéj w przyrodzie napotykamy kwas humusowy, tworzy on się bowiem wszędzie, gdzie tylko gniją szczątki organiczne. Że zaś rozkład tych szczątków w roli odbywa się nieustannie, przedstawia zatém obfite zródło wytwarzania się tak węglanu amonjaku jakoteż kwasu humusowego. Tak więc kwas humusowy nader ważne zajmuje miejsce pomiędzy ciałami amonjak wiążącemi, a to z przyczyny swego rozpowszechnienia i łatwego, gdyż naturalnego — powstawania.

W podobny sposób działają także i ziemie humusowe (szlam, torf, gnilec), ił i glina. Z powodu swéj dziurkowatości mogą one absorbować i zatrzymywać węglan amonjaku, z natury jednak swéj nie są w stanie tworzyć związków chemicznych nielotnych, jak to czynią kwas humusowy, siarczany i inne. Zatrzymywanie więc amonjaku przez ziemie jest działaniem czysto mechaniczném, które raczéj powstrzymaniem lotności nazwać by można. Zważywszy jednak, że nawet ziemie ilaste i gliniaste mają zawsze pewną ilość kwasu humusowego i innych ciał, mianowicie kwasu krzemnego i tlenku żelaza ([1]), które z węglanem amonjaku wchodzą w związki, uznać musimy materje te za bardzo szacowne środki wiązania amonjaku, a tém samém za znakomity zapas pokarmów dla świata roślinnego.

Nadmienimy w końcu, iż ze wszystkich ciał węgiel, zwłaszcza kamienny, posiada największą zdolność wiązania amonjaku. W zakładach, gaz oświetlający wyrabiających, otrzymują sole amonjakalne jako produkt uboczny z wód, do płukania gazu użytych. Dodatek

---

([1]) Tlenek żelaza ze wszystkich tlenków metalicznych odznacza się zdolnością wiązania amonjaku; w gruncie gliniastym prawie zawsze jest obecny.

kwasu siarczanego zamienia amonjak w siarczan, — sól, jak nam z poprzedzającego wiadomo, nielotną.

Metale ziemno-alkaliczne.

Metale ziemno-alkaliczne odznaczają się także silném powinowactwem do tlenu. Tlenki ich dla odróżnienia od alkalij zowiemy ziemiami alkalicznemi; są bowiem trudno rozpuszczalne w wodzie, gdy tymczasem alkalja rozpuszczają się bardzo łatwo; — alkalicznemi zaś dla tego, iż oddziaływają jak alkalja t. j. ługowato.

Ziemie alkaliczne są po alkaljach najsilniejszemi zasadami; nader chciwie łączą się z kwasami, tworząc z niemi sole, których stanowią właściwe podstawy. Ziemie alkaliczne działają gryząco, mniéj jednak jak alkalja, i z téj przyczyny zalicają się one do głównych czynników przyrody, spulchniających i użyźniających rolę. Do kwasu węglanego mają wielkie powinowactwo i w przystępie powietrza chciwie się z nim łączą; węglany te jednakże są prawie wcale nierozpuszczalne w wodzie, węglany zaś alkalij przeciwnie, rozpuszczają się nader łatwo. Nadto węglany ziem alkalicznych tracą kwas węglany w wysokiéj temperaturze, węglany zaś alkalij nie utracają go wcale.

4. Wap.

Metal ten w przyrodzie nigdy w stanie czystym nie znajduje się; w połączeniu jednak z tlenem rozpowszechniony jest wszędzie, a nawet znajduje się massami. Całe pasma gór złożone są z kamienia wapiennego, marmuru lub kredy; wielkie przestrzenie kraju posiadają grunt wyłącznie wapienny lub kredowy, niezliczony zastęp muszli buduje swe skorupy z węglanu wapna a wymoczki swe pancerze. Niezmierne zapasy wapna znajdują się w kościach ludzi i zwierząt, w roślinach wapiennych ([1]) oraz osadzone na dnie morskiém. Wa-

([1]) Do roślin wapiennych zaliczamy: koniczynę, bób, groch, tytoń i łodygę kartoflaną.

pno z krzemionką i gliną stanowią trzy główne części składowe massy suchéj naszego planety; ztąd też nie ma roli, zupełnie wapna niezawierającéj. Ogromne pokłady marglu, którychby wieki nie wyczerpały, leżą w łonie ziemi; a są czasami tak obfite w wapno, iż jako zaprawa mularska używać się dają.

Wap w stanie czystym jest metalem białym jak srebro, w zwykłéj temperaturze twardy, w wodzie i w przystępie powietrza utlenia się, tworząc zwyczajne wapno.

Związki chemiczne.

Wap z tlenem tworzy *tlenek wapu*, pospolicie wapnem lub *wapnem gryzącém* albo *paloném* zwany. Otrzymuje się przez wypalenie kamienia wapiennego w piecach, umyślnie na ten cel urządzonych. Kamień wapienny obficie w przyrodzie napotykany, jest węglanem wapna. Przez wypalenie go kwas węglany wydziela się i pozostaje czysty tlenek wapu czyli wapno palone, mające obszerne zastósowanie jako zaprawa mularska, oraz w rolnictwie jako nawóz.

Wapno palone nie burzy się od kwasów, gdyż utraciło w zupełności swój kwas węglany. Wapno czyste przedstawia massę białą, nielotną, w najwyższych stopniach temperatury tylko cokolwiek topliwą, smaku i oddziaływania ługowatego, cokolwiek gryzącą. Ma silne powinowactwo do wody i kwasu węglanego.

Wodan wapna. Wapno palone, wystawione dłuższy czas na działanie powietrza, przyciąga zeń wodę i rozsypuje się na proszek (gasi się); chcąc przyśpieszyć to rozsypanie, należy je skrapiać wodą, przyczém znacznie się rozgrzewa. Trzy funty wapna łączą się chemicznie z jednym funtem wody wydając proszek łatwo rozkurzający się, zwany *wapnem gaszoném*. Jest to *wodan wapna*, który następnie nasyca się kwasem węglanym atmosfery i zamienia w węglan wapna, burzący się od kwasów. Wapno gaszone rozrobione wodą, tworzy *mleko wapienne*, które pomieszane z piaskiem

daje zaprawę mularską, twardniejącą z czasem jak kamień, zwłaszcza gdy dobrego piasku kwarcowego doń użyto ([1]). Kamień wapienny, z którego otrzymany wodan znacznéj wymaga ilości piasku do utworzenia zaprawy, zowie sie tłustym, chudym zaś w przeciwnym razie. Wapno tém jest tłuściejsze im jest czystsze, tém zaś chudsze im więcéj obcych przymieszek, jako to: gliny, ziemi wapiennéj, i t. p., zawiera.

Własności gryzące wapna stanowią szczególną jego ważność dla rolnictwa. Na sukniach naszych oraz workach, w których ziarno wapnowane do siewu wozimy, przekonać się możemy, iż wapno w krótkim czasie niszczy istoty organiczne, działając podobnie jak soda i potaż. Również przyspiesza wapno zwietrzenie i rozpuszczalność mineralnych części składowych ziemi, jako to: alkaljów, krzemionki, feldspatu, i t. d.

Oprócz tego wapno, lubo słabszą od alkaljów (sody, potażu i amonjaku), silną przecież jest zasadą, a w skutek tego zdolne jest zobojętnić wszelkie wolne kwasy, w roli znajdujące się, które, rozkład materji organicznych tamując, szkodliwie na roślinność oddziaływają. Wpływ ten szkodliwy kwasów nie tylko że się za pomocą wapna usuwa, lecz nadto powstają nowe związki soli wapiennych, na pokarm dla roślin przydatne. Tymże sposobem sole tlenku żelaza, tyle szkodliwe w roli, zamieniają się na sole tlennikowe, które jako nierozpuszczalne tém samém stają się nieszkodliwemi.

Węglan wapna. Nad związkiem tym obszerniéj zastanowić się musimy, gdyż napotykamy go obficie w przyrodzie jako kamień wapienny, margiel, marmur, kredę.

Wap, jak to już nadmieniliśmy, ma szczególnie silne powinowactwo do kwasu węglanego i dopóki się

([1]) Piasek gliniasty lub błyszczący niezdatny jest do zaprawy, jako za mało kwasu krzemnego zawierający, a ten to właśnie kwas, łącząc się ściśle z wapnem, twardnieje na powietrzu. Lecz i wapno nie mniéj twardnieje w przystępie powietrza, nasycając się kwasem węglanym, przez co wodan wapna w węglan wapna się zamienia i w téj postaci nabiera twardości, właściwéj swemu pierwotnemu stanowi.

nim w zupełności nie nasyci, dąży bezustannie do połączenia się. Tylko silne gorąco jest w stanie na pewien czas związek ten rozdzielić.

Węglan wapna w wodzie zwyczajnéj wcale się nie rozpuszcza, lecz gdy takowa cokolwiek kwasu węglanego lub soli amonjakalnych zawiera, staje się zdolną do powolnego rozpuszczania węglanu wapna. Gdy zważymy, jak wiele kwasu węglanego i amonjaku wytwarza się w roli uprawnéj w skutek nawożenia a ztąd gnicia szczątków roślinnych i zwierzęcych, oraz dostaje się ziemi z deszczem, rosą lub śniegiem, przyznać musimy, że wilgoć ziemna dostatecznie zaopatrzoną jest w kwas węglany i amonjak dla powolnego rozpuszczania węglanu wapna i uczynienia go zdatnym do przyswojenia przez rośliny. Gdyby nie to, wkrótce zabrakłoby roślinom pokarmu wapiennego, który, jak wiadomo, tylko w stanie rozpuszczalnym przyswajać sobie mogą. Nadto, kwasy wolne do tego stopnia by się w roli nagromadziły, iż wszelka roślinność ustaćby musiała; temu jednak zapobiega wapno, w roli znajdujące się i zobojętniające wszelkie szkodliwe kwasy. Rozpuszczalność zatém węglanu wapna, a ztąd wpływ jego na rozkład ciał organicznych i nieorganicznych żadnéj nie podlega wątpliwości, wpływ ten wszakże daleko wolniéj i w mniejszym stopniu się tu objawia jak przy użyciu wapna palonego.

Zjawisko, iż węglan wapna działa po części jako kwas, po części zaś jako zasada alkaliczna, w następujący sposób się wyjaśnia.

Kwas węglany zobojętnił wprawdzie w węglanie wapna zasadę ziemno-alkaliczną, lecz uczynił to niezupełnie; jest bowiem kwasem nader słabym, ma zawsze wielką skłonność do ulotnienia; gdy tymczasem z drugiéj strony, zasada (wapno) dąży do połączenia się z kwasem silniejszym. Kwas węglany powoli uwalnia się ze związku tego, zwłaszcza gdy ma możność połączenia się z zasadą silniejszą od wapna. Z téj to właśnie przyczyny węglan wapna zachowywa własność zobojętniania kwasów wolnych w roli i rozkładania materji organicznych i nieorganicznych, lubo w mniejszym

stopniu aniżeli alkalja i wapno palone. Toż samo powiedzieć można o węglanie wapna w marglu i w ogóle w roli znajdującym się; rozkłada on powoli związki alkaliczne krzemianów, feldspatu i innych minerałów w tén sposób, iż alkalja, t. j. potaż, soda i amonjak, oraz krzemionka rozpuszczalna, wprost przez rośliny przyswojone zostają. Dobroczynne skutki marglowania ziemi, zwłaszcza gliniastéj i rędzinnéj, tym sposobem wytłómaczyć się dają.

Wpływ przyjazny węglanu wapna na rolę i roślinność niemniéj i od fizycznych jego własności zależy. Znajdując się w roli obficie zastępuje po części obecność gliny i innych rozpuszczalnych soli mineralnych, zwłaszcza gdy woda, zawierająca kwas węglany, jakiéj nigdy w roli nie brak, powoli go rozpuszcza.

Jak długo węglan wapna zatrzymuje swe własności gryzące, nie mamy pewnych danych i tém trudniéj byłoby to oznaczyć, ile że pierwotny skład roli, jéj położenie, wpływy klimatyczne, uprawa i stan znawożenia, przeważnie na trwałość działania węglanu wapna wpływają. Długoletnie doświadczenie przy marglowaniu nauczyło mnie, iż jego skutki po upływie 12—15 lat, lubo znacznie mniejsze, widocznie jeszcze dostrzegać się dają ([1]). Przypuszczać więc można, iż dzialalność w roli węglanu wapna, tak przez marglowanie jakoteż zwykłe nawożenie jéj udzielonego, trwa znaczny przeciąg czasu z przyczyny, iż takowy trudno się rozpuszcza, a nadto rośliny nader małą tylko ilość węglanu wapna do wzrostu swego potrzebują. Również przypuścić można, iż w żadnéj roli nie ma zupełnego braku węglanu wapna, albowiem takowy wraz z gliną i krzemionką stanowią trzy główne części składowe stałego lądu.

([1]) Działanie odkwaszające marglu uwidoczniało się szczególniéj zniknieniem z roli szczawiku w pierwszych latach po marglowaniu, a słabém pokazywaniem się go w następnych. Szczaw tam tylko obficie rosnąć może, gdzie dużo kwasów wolnych w roli się znajduje, ztąd wnoszę, iż marglowanie zobojętnia te kwasy węglanem wapna, w marglu zawartym.

Nadto, znajduje się on w większéj lub mniejszéj ilości we wszystkich wodach, nawet i studziennéj, z powodu swéj rozpuszczalności w wodzie, kwas węglany zawierającéj, a takową napotykamy wszędzie, gdzie tylko w ziemi, wapno zawierającéj, gniją materje organiczne, a ztąd kwas węglany się wywiązuje. Woda deszczowa, przesiąkając przez ziemię, przyjmuje w siebie kwas węglany(¹) a następnie, natrafiwszy na warstwy i kamienie, węglan wapna zawierające, rozpuszcza część takowego, łączy się z nim mechanicznie i nasyca wodę źródlaną. Groty stalaktytowe potwierdzają przebieg ten najwidoczniéj; utwory, wzbudzające nasz podziw w tych podziemiach, składają się głównie z węglanu wapna, który woda deszczowa i śniegowa rozpuściwszy tamże osadziła.

Wodę, zawierającą wiele węglanu wapna, zowiemy twardą, wolną zaś odeń, miękką. Woda twarda niezdatną jest do prania bielizny, węglan wapna bowiem, będąc nierozpuszczalnym w wodzie zwyczajnéj, nie działa dość gryząco; niezdatną jest również do gotowania roślin strączkowych, albowiem kwas węglany, uchodząc z wody poczas jéj zawrzenia powoduje strącenie węglanu wapna, który osiada na ziarnach i tworzy cienką powłokę, niedozwalającą wodzie wnikać do środka. Że zaś przyczyną osiadania węglanu wapna jest gorącość wody, o tém przekonywa nas tak zwany kamień sprudlowy i jego inkrustacje, które wyłącznie z węglanu wapna się składają, oraz osady, tworzące się w kotłach parowych i naczyniach kuchennych. Twarda woda źródlana, płynąc daléj strumieniem, utraca swój kwas węglany, a węglan wapna w postaci szlamu osiada, w skutek czego woda staje się miękką. Doskonałość wody rzecznéj do prania znaną jest w gospodarstwie. Deszczówka jeszcze jest miększą, gdyż prawie nic wapna w sobie nie zawiera. Woda destylowana zupełnie wolną jest od wapna, wszelkie bowiem znajdujące się

(¹) Warstwa rodzajna ziemi odbiera wodzie, przesiąkającéj przez nią, wszelkie przymieszki aż do nasycenia się. Przewyżka dopiero wolno odchodzi.

w niéj części wapiennne strącone zostały przez zagotowanie, a tylko czysta woda przeszła do odbieralnika.

Fosforan wapna znajduje się w państwie kopalném, lubo dość rzadko, jako apatyt i fosforyt. Za to stanowi on główną podstawę kości zwierzęcych, a nadto, w połączeniu z potażem, wapnem i magnezją, napotykamy go w popiołach roślin uprawianych. Korzystne skutki nawozów kościanych i guana na niektórych gatunkach roli i pod szczególne ziarna polegają głównie na znajdującym się w nim kwasie fosfornym.

Azotan wapna. Przypomnijmy sobie, iż wszędzie, gdzie tylko gnijąc i rozkładając się materje zwierzęce (obornik, mocz i t. p.) stykają się z alkaljami (potażem, sodą i amonjakiem), zwłaszcza podczas wilgotnéj a ciepłéj pory, wywiązuje się kwas azotny i tworzy z ciałami powyższemi azotany. Wiemy nadto, iż sole te, w skutek uprawy, nawożenia i wpływów atmosferycznych, wytwarzają się same nader obficie i stanowią główne źródło azotu, roślinności niezbędnie potrzebnego. Również nie ulega wątpliwości tworzenie się azotanu wapna, widoczne na tynku murów w stajniach i oborach, co pospolicie wykwitaniem murów zowią. Nowa ta przemiana wapna pozbawia je spójności; tynk odpada a wytworzony azotan wapna łatwo podczas deszczu się spłukuje.

Łączenie się wapna z kwasem azotnym w azotan wapna tłomaczy nam silniejsze działanie marglowania lub wapnowania roli, gdy ją jednocześnie mierzwą nawozimy. Węglan wapna w marglu zawarty uwalnia alkalja, tworzące z kwasem azotnym, powstającym przez gnicie mierzwy, sole azotne, korzystnie działające na roślinność, gdyż łatwo się w wodzie rozpuszczają.

Siarczan wapna, pospolicie gipsem zwany, napotykamy w przyrodzie w wielkich częstokroć massach jako skały. Prócz tego natrafia się i w mniejszych ilościach w roli; niekiedy margiel weń obfituje a częstokroć znaleść go można w wodzie źródlanéj.

Gips, używany jako nawóz do posypywania koniczyny i roślin strączkowych, musi być wprzód wypalonym jak wapno dla pozbawienia go wody krystalicznéj,

poczém tłucze się w stępach lub miele we młynach na miałki proszek. Rozdrobnienie to gipsu palonego jest niezbędném, dla osiągnięcia skutku, gips bowiem nadzwyczaj trudno rozpuszcza się w wodzie; 450—500 funtów wody zaledwie jeden funt gipsu rozpuścić są w stanie.

Krzemian wapna często w przyrodzie napotykać się daje, lubo pospolicie w pomieszaniu z innemi krzemianami. Jest on podstawą szkła i wapna hydraulicznego. Wyżéj już wspomnieliśmy, że wapno z krzemionką, mianowicie w zaprawie mularskiéj, tworzy związek nierozpuszczalny; ponieważ jednak kwas humusowy wolny bardzo chciwie łączy się z wapnem, uzasadnionym więc zdaje się być wniosek, iż rozkłada krzemian wapna, łącząc się z jego zasadą, a uwolniony w skutek tego kwas krzemny obraca się na pokarm roślin.

5. Magnez.

Magnez jest metalem białym i błyszczącym jak srebro. W stanie czystym w przyrodzie nigdy się nie znajduje, w połączeniach zaś napotkać się daje we wszystkich trzech królestwach natury. Magnez względem wapu jest tém, czém sod względem potażu.

Związki chemiczne.

Tlenek magnezu, zwany pospolicie *magnezją* albo *magnezją paloną*. Wszystkie jéj sole rozpuszczalne odznaczają się smakiem gorzkim i z tego powodu nazywają go także *ziemią gorzką* (Bittererde). Przez wyprażenie utraca wodę krystaliczną i zawarty w niéj kwas węglany. Pozostałość jest proszkiem białym, rozpadającym się na powietrzu, w wodzie bardzo trudno rozpuszczalnym.

Magnezja często bardzo napotyka się w przyrodzie. W połączeniu z kwasem krzemnym znajduje się w serpentynie, w piance morskiéj, słoninniku (Speckstejn),

talku, hornblendzie i w niektórych błyszczakach; kamienie te zowiemy kamieniami talkowemi (łojowatemi), gdyż są śliskie i tłustawe w dotknięciu. W połączeniu z kwasem węglanym stanowi magnezja część składową niektórych marmurów i kamieni wapiennych. Dolomit, z którego w wielu okolicach powstają skały, jest węglanem wapna i magnezji. Przez zwietrzenie powyższych skał i dolomitów magnezja dostała się do ziemi ornéj; niektóre gatunki marglu nader w nią obfitują. Zauważano, że kartofle na roli, marglem takim nawiezionéj, nie tak łatwo stają się parszywemi (scharffig) jak po marglu, w którym nie było magnezji. Woda, zawierająca kwas węglany (deszczówka), wytwarza z magnezji *wodan magnezji*, odznaczający się skłonnością zatrzymywania w sobie wody, a ztąd działa nader zbawiennie na grunta piasczyste. (Ma mieć zdolność zatrzymania w sobie $2^1/_2$ razy swéj wagi wody, przewyższa więc w tym względzie glinę 4 razy).

Węglan magnezji przedstawia proszek nader lekki, biały i prawie bez smaku, używany w sztuce lekarskiéj pod nazwą *magnezji białéj*. Stanowi on ważny pokarm dla roślin i znajduje się we wszelkich ziarnach, pospolicie wraz z fosforanem magnezji. Len mianowicie do wykształcenia ziarna wymaga koniecznie obecności magnezji w gruncie.

Z węglanem wapna stanowi główną część składową niektórych marmurów i wapieni, zowiących się w takim razie dolomitem, które po wypaleniu użyte za nawóz mają silnie roślinność pobudzać, co wszakże głównie obecności wapna w nich zawartego przypisaćby należało.

Fosforan magnezji znajduje się w kościach ludzi i zwierząt obok fosforanu wapna. Znajdujemy go również w wielu roślinach. W ziarnach napotkać można nieraz więcéj fosforanu magnezji jak fosforanu wapna. Fosforan magnezji w wodzie jest nierozpuszczalnym; w kwasie solnym i siarczanym, rozcieńczonym, rozpuszcza się bardzo łatwo.

Siarczan magnezji, jest to sól biała, smaku gorzkiego, przykrego, działa rozwalniająco i znaną jest pod nazwą *soli gorzkiéj*. W wodzie rozpuszcza się z łatwością

i znajduje się w wodzie morskiéj oraz wielu źródłach mineralnych.

Krzemian magnezji, jak już wyżéj nadmieniliśmy, napotykamy w wielu minerałach, tworzących wraz z innemi krzemianami całe pasma gór, zkąd po zwietrzeniu spławianym jest w doliny. Rola przez nawożenie mierzwą stajenną otrzymuje napowrót większą część soli magnezjowych, zabranych jéj przez sprzęty, organizm bowiem zwierzęcy mało ich przyswaja z pokarmów roślinnych, przewyżka ich zatém dostaje się w odchody.

Chlorek magnezu stanowi massę białą i krystaliczną, jeżeli jest w stanie czystym. Jest prawie nieodstępnym towarzyszem soli kuchennéj. Znajduje się w wodzie morskiéj oraz niektórych zdrojach mineralnych i solankach, przeważnie na smak ich wpływając. W wodzie rozpuszcza się bardzo łatwo. Chlorek magnezji, w małych nawet ilościach rozpuszczony w wodzie, działa szkodliwie na roślinność.

Metale ziemne.

Ziemie czyste są połączeniami metali ziemnych z tlenem. W wodzie zupełnie się nie rozpuszczają, z kwasem węglanym się nie łączą. Najważniejszą z nich jest glina, stanowiąca w połączeniu z kwasem krzemnym główną część składową roli i innych pokładów ziemnych. Glina, jako zupełnie nierozpuszczalna w wodzie oraz nie łącząca się z kwasem węglanym, nie może być przyswojona przez organizm roślinny i właściwego pokarmu roślinnego nie stanowi, będąc jednak główną częścią składową roli i wpływając dość przeważnie w sposób mechaniczny i fizyczny na wzrost roślin, zasługuje na bliższe zastanowienie.

6. Glin.

Ze wszystkich metalów ziemnych jeden tylko glin o tyle jest ważnym dla rolnictwa, że w połączeniu

z kwasem krzemnym tworzy glinę. Glin w stanie czystym nigdzie w przyrodzie się nie znajduje, w połączeniach jednak z tlenem i kwasami jest metalem, najbardziéj na lądzie stałym rozpowszechnionym. Bardzo wiele minerałów zawiera związki glinowe, które w państwie roślinném napotykamy bardzo rzadko, w zwierzęcém zaś nigdy. Metal ten odkryto dopiero przed kilkunastu laty; otrzymywanie jego jest trudne i kosztowne. Odznacza się nader małą ciężkością gatunkową, barwę ma niebieskawo-srebrzystą; na powietrzu nie zmienia się, topi się w 560—580° R. W nowszych czasach wyrabiają zeń drobne przedmioty galanteryjne.

Związki chemiczne.

Tlenek glinu albo *glina* w stanie prawie zupełnie czystym stanowi szafir i rubin. Kamienie te są po prostu glinką stopioną i skrystalizowaną; po djamencie są ciałami najtwardszemi.

Glinka w wodzie zupełnie się nierozpuszcza, smaku nie posiada żadnego, w kwasach albo wcale nie, albo też bardzo trudno jest rozpuszczalną. Zwilżona wodą nie daje się kształtować i tém odróżnia się od gliny garncarskiéj; nie oddziaływa alkalicznie, w czém różni się od wapna i magnezji. Glinka jest ciałem najtrudniéj topliwém, w stanie stopionym ma pozór szklisty, a pod względem twardości ustępuje tylko djamentowi. Glinka jest zasadą znacznie słabszą od alkaljów, a że, jak nam wiadomo, słabe zasady wchodzą w połączenia z silniejszemi, ztąd łatwo wytłómaczyć sobie możemy szczególną skłonność pól gliniastych do tworzenia soli, odznaczających się z tego powodu urodzajnością.

Związki gliny obchodzące nas bliżéj, są następujące:

Krzemian glinki. Połączenia glinki z kwasem krzemnym w przyrodzie są nader rozliczne, zazwyczaj jednak pomieszane z innemi ciałami. Wszystko, co pospolicie nazywamy gliną jest właściwie krzemianem glinki, połączonym z wodą. Glina jest solą nierozpuszczalną.

Właściwy zapach gliny pochodzi z przymieszki popotażu i feldspatu, znajdującego się prawie we wszystkich gatunkach skał (granit, błyszczak, porfir). Glina jest również częścią składową łupka. Glina garncarska różni się od gliny zwyczajnéj obfitszą przymieszką piasku i zabarwieniem czerwoném lub żółtawém, pochodzącém od tlenniku żelaza. Glina, pomieszana ze znaczną ilością drobnego i białego piasku, w dotknięciu tłustsza jak zwyczajnie i zanieczyszczona tlenkami żelaza, zowie się iłem. Ił, pomieszany z tlenkiem żelaza, jest siwo-niebieskawy; czerwonawy zaś, gdy ma przymieszkę tlenniku żelaza ([1]).

Glina ma tę własność szczególną, iż zwilżona wodą daje się ugniatać na ciasto, z którego figury i naczynia kształtować można; ztąd zwiemy ją plastyczną. W ogniu przedmioty takowe twardnieją (garnki, cegła, i t. p).

Czysta glina posiada wielką siłę przyciągania tłuszczów, ztąd używaną bywa do wywabiania plam tłustych z podłóg, papieru i innych przedmiotów. Posiada również zdolność utrwalania barwników na tkaninach.

Rozróżniamy glinę chudą i tłustą. Glina tłusta jest taką w dotknięciu i ma powierzchowność połyskującą; chuda zaś więcéj w sobie zawiera piasku, w dotknięciu jest ziarnista i mniéj plastyczna. Pospolicie jest zabarwiona niebieskawo, lubo zdarza się czasem i zupełnie biała. Zabarwienie niebieskawe pochodzi z tlenkow żelaza rozpuszczalnych. Glina, zabarwiona niebieskawo, czerwienieje z czasem na powietrzu; tlenek żelaza bowiem przemienia się w tlennik.

Wodan glinki. Glina czysta jest zupełnie nierozpuszczalną w wodzie, choćby takowa nawet kwas węgla-

---

([1]) Woda, na pokładach ilastych nagromadzona, niezdatną jest do mycia owiec, jest bowiem zazwyczaj bardzo zimna, głównie zaś dla tego, że zawiera znaczną ilość soli tlenków żelaza, barwiących ił i glinę na niebiesko. Tlenki te, w wodzie łatwo się rozpuszczając, barwią wełnę cokolwiek niebieskawo i dają jéj pozór kruchości. Glina lub ił czerwony mniéj szkodzą w tym razie, albowiem tlenniki żelaza są w wodzie nierospuszczalne.

ny w sobie zawierała, glina bowiem z tym kwasem żadnych połączeń nie tworzy. Wszakże posiada, podobnie jak gąbka, szczególną chciwość wsysania i zatrzymywania wilgoci. Doświadczenia stwierdziły, iż glina ilość równą ³/₄ swéj wagi wody wciągnąć i zatrzymać jest w stanie (piasek tylko ¹/₄); ztąd ziemie gliniaste posiadają największą siłę włoskowatą.

Nierozpuszczalność gliny w wodzie rozróżnić należy od własności, jaką ma woda rozdrobniania gliny na najdrobniejsze cząsteczki i pomieszania się z nią tak ściśle iż zdaje się, że obadwa te ciała jednolity utworzyły roztwór. Jest to mieszanina czysto mechaniczna, polegająca na zawieszeniu w wodzie nadzwyczaj lekkich cząstek gliny. Pozostawiwszy mieszaninę taką dłuższy czas w spokojności, woda sklaruje się zupełnie, glina zaś utworzy osad i nic ze swéj objętości nie utraci. Widzimy to przy szlamowaniu gliny po cegielniach. Ił zaś, zwłaszcza w stanie wilgotnym, posiada własność nieprzepuszczania wody, a przyczyną tego jest zbytnia jego tłustość, tudzież przymieszka drobnego białego piasku, oraz nadzwyczaj małych porów, które się łatwo zatykają i w skutek tego wody nie przepuszczają.

Tę nieprzepuszczalność spostrzegamy na każdéj roli iłowatéj po ulewie, najwidoczniéj zaś tam, gdzie spodnia warstwa jest iłowata; pola takie po deszczach, zwłaszcza dłużéj trwających, zamieniają się w bagna, gdy zaś warstwa spodnia ilasta miejscami tylko się znajduje, powstają tamże wymiękliska.

Pokłady iłu we wnętrzu ziemi przełożone są często pokładami zwiru lub piasku, ciągnącemi się poziomo, ukośnie lub prostopadle. Jeżeli zatém mamy grunt górzysty lub pagórkowaty, a pokłady iłowe, zwierzchu warstwą przepuszczalną pokryte, ciągną się w głębi ziemi za spadkiem ku nizinom, wtedy woda deszczowa, przesączywszy się przez wierzchnie warstwy, spłynie po pokładzie iłowym podziemnie w nizinę i nie napotkawszy w pokładzie iłowym przerwy, którąby w głąb' się zsączyła, wytryśnie tamże jako źródło.

Jeżeli w położeniu pagórkowatém w znaczniejszéj głębokości znajduje się jeden lub więcéj takich pokładów iłowatych, na których w nizinach zbiera się znaczna ilość wody, to można takową wydobyć na wierzch, zrobiwszy w miejscu stosowném otwór świdrowy należytéj głębokości. Otwór taki, z którego mianowicie woda w górę wytryśnie, zowie się studnią artezyjską i daje wolny odpływ wodzie.

Mróz i nagłe zmiany temperatury są najlepszemi środkami do skruszenia i spulchnienia roli iłowatéj; mróz bowiem, ścinając wodę, powiększa jéj objętość i rozsadza tém samém bryły iłu, wodą nasiąkłe ([1]). Jednakże w takim stanie spulchnienia pozostaje on tylko podczas miernéj wilgoci; silne ulewy zesklepiają go napowrót.

Pomimo nierozpuszczczalności w wodzie gliny i iłu, w skutek któréj takowe właściwego pokarmu dla roślin stanowić nie mogą, obecność ich jednak w roli uprawnéj jest nader ważną. Od szczęśliwego naturalnego ustosunkowania mieszaniny ziemi z iłem lub gliną zależy głównie urodzajność roli, jak to poniżéj zobaczymy. Tu nadmienimy tylko, że ił i glina nie tylko wodę w siebie wciągają, ale nadto wsysają chciwie i powietrze atmosferyczne, zatrzymując je w sobie czyli wiążąc fizycznie. Z wodą i powietrzem wciągają również kwas węglany i amonjak, że zaś glina oddziaływa już to jako kwas, już jako zasada (własność wspólna niektórym tlenkom metalów), wnosić zatém można, że ił i glina są w stanie amonjak, jeżeli nie wiązać, to przynajmniej mechanicznie zatrzymać. Ta to przyczyna wyjaśnia urodzajność pól gliniastych oraz własności użyzniające starych murów glinianych i tynków, w których naturalnym sposobem wytworzyły się sole wapienne i potażowe.

---

(1) Wszakże nagłe zmiany mrozu i odwilży mogą bez zaprzeczenia ogołocić z ziemi korzonki roślin, na gruntach iłowatych rosnące, a nawet je porozrywać, w skutek czego rośliny chorobliwie nadal wegetują.

Siarczan glinki, w połączeniu z siarczanami innych zasad, daje związki, znane pod ogólném nazwiskiem *ałunów*. Rozmaite są gatunki ałunu; zwyczajny jest połączeniem siarczanu glinki z siarczanem potażu. Jest to sól podwójna.

(Dalszy ciąg nastąpi).

CHEMJA ROLNICZA.

(Dalszy ciąg, patrz Zeszyt 4-ty, 5-ty, 7-my, 8-my 10-ty i 12-ty).

IV. WŁAŚCIWA CHEMJA ROLNICZA.

§ 38. Rola.

Rolą, w ogólném tego słowa znaczeniu, jest warstwa ziemi, która roślinom podstawy stałéj i pożywienia dostarcza. W ogólném znaczeniu jest zatém rolą zarówno twarda skała, która tylko liszajcami i mchem porasta, lub bagno ożywione wodorostami, jak i warstwa pulchna, zieleniejąca lasem, trawami lub ziołami, które na niéj rosną. W ścisłém znaczeniu rolą jest urodzajna powierzchnia ziemi, uprawiana pod rośliny rolnicze.

Sam skład chemiczny nie czyni jeszcze ziemi rolą. Okolice zbyt wysoko położone, lub nadto do równika zbliżone są zupełnie płonnemi. W przyjaźniejszém położeniu byłyby te same ziemie urodzajnemi.

Wpływ na rośliny ciśnienia powietrza, przewyższającego zwykłe ciśnienie atmosferyczne, jest nieznany. Nie ma bowiem suchych zagłębień, położonych dużo niżéj powierzchni morza, któreby były roślinami pokryte. Zagłębieniami takiemi są tylko kopalnie, w których, dla braku światła, prócz grzybów żadne inne rośliny rość nie mogą. I o grzybach wreszcie nie wiadomo, jakby rosły w bardzo głębokich kopalniach. W głębi morza znajdują się rośliny, lecz ich sposób życia jest

nieznany. Atmosfera, która ziemię otaczała przed pojawieniem się na niéj zwierząt, była daleko gęstsza od teraźniejszéj i wywierała na ówczesne rośliny ciśnienie większe od teraźniejszego. Rośliny, wyrosłe pod wpływem atmosfery przedpotopowéj, są tylko w stanie zwęglonym znane. Z resztek tych nie można wyprowadzić dosyć pewnych wniosków co do szczegółów wzrostu tych roślin. Wpływ na rośliny ciśnienia atmosferycznego, większego niżeli zwyczajne, jest nieznany. Tak samo mało znane są różnice między temi samemi roślinami, wyrosłemi na wysokich górach lub przeciwnie na małém wzniesieniu nad morze, gdzie ciśnienie powietrza jest mniejsze od zwyczajnego. Bardzo wysokie góry muszą być blizko równika położone, aby mimo wielkiego wzniesienia panowała na nich temperatura, sprzyjająca roślinności. Roślinami bardzo zdatnemi do tych porównań są ziemniaki czyli kartofle i jęczmień. Obie te rośliny uprawiają mieszkańcy południowéj Ameryki na wysokich górach, gdzie się kukurydza już nie udaje.

Różnica między największą i najmniejszą grubością roli jest bardzo duża. Najgrubszą zdaje się być rola, w któréj drzewa na 5 do 6 stóp jéj głębokości korzenie swoje zapuszczają. Najpłytszą rolą są skały, pokryte porostami o niedostrzegalnych korzonkach. Uprawa mechaniczna powiększa spiesznie do pewnego stopnia głębokość roli. Kilkoletnie ogołocenie roli z roślin i utrzymanie jéj w stanie zbitym, zmniejszającym jéj nasiąkanie powietrzem i wodą, zmniejsza najwięcéj grubość roli.

Każda rola powstała pierwotnie przez mechaniczny rozkład skał twardych i ich wietrzenie pod wpływem powietrza i wody. Chemiczny skład roli zależy przedewszystkiém od skał i od sposobu, w jaki z nich powstała.

Pierwszą rolę pokryły te rośliny, z których powstały węglowce. Dalsze tworzenie się roli trwa ciągle. Wielka część tych, które zawierają kamienie, ulepsza się sama w ciągu wieków przez wietrzenie i rozpadanie się ich kamieni. Powietrze i woda, a najwięcéj człowiek powiększa rozległość i głębokość roli.

Rola składa się z dwojakich części. Jedne z nich nie mogą być wyczerpane przez zbiór wzrosłych na niéj roślin. Części te służą roślinom mechanicznie tylko i fizycznie. Drugich części składowych roli ubywa w niéj z każdym zbiorem wyrosłego na niéj urodzaju. Części te są materjałem, z którego rośliny się tworzą.

Części składowe roli, mechanicznie i fizycznie tylko dla roślin użyteczne, nie rozpuszczają się w wodzie. Dla roślin wodnych jest woda taką częścią ich roli. Wszystkie części roli, chemicznie dla roślin pożyteczne, są mniéj lub więcéj w wodzie rozpuszczalne. Rozpuszczalność w wodzie stanowi tedy jedną różnicę między spławialnemi częściami roli. Drugą stanowi ich pożywność dla roślin. Przez zbiory urodzajów ubywa zatém z roli tylko tych spławialnych jéj części, które w wodzie są rozpuszczalne i dla roślin pożywne. Ilość tych części zmienia się przez uprawę mechaniczną, przez urodzaje, ich zbiory i przez nawożenie.

Jedne i te same nierozpuszczalne części roli mogą się w niéj znajdować w stanie brylastym i spójnym, lub przeciwnie w stanie proszkowatym i spławialnym. Bryły jakiejkolwiek natury, których kiełek rostkującego nasienia podnieść ani rozsadzić nie może, zmniejszają urodzajność roli. Rozdrobienie lub oddalenie takich brył należy do uprawy mechanicznéj.

Części spławialne stanowią środek, w którym rośliny lądowe utwierdzają się korzeniami swemi. Części te, pochodząc z potopów, są rzeczywiście spławionemi. One są mułem, osiadłym z wody. Wyjątek stanowią tylko zwietrzałe lawy wulkanów i szczątki małéj liczby innych skał, bardzo skłonnych do wietrzenia.

Spławialne części roli jakiegokolwiek pochodzenia są dwojakie. Jedne wietrzeją pod wpływem powietrza, wody i nawozów i stają się po części rozpuszczalnemi, drugie są już wypadkiem takiego zwietrzenia, jakiego doznać mogły. Do spławialnych części, zdolnych rozkładać się przez wietrzenie, należą drobne okruchy skał, złożonych najmniéj z trzech pierwiastków, np. drobne ziarnka feldspatu, skał wapiennych i gliniasto-wapien-

nych, tudzież roślin i zwierząt. Ciała te wietrzejąc dostarczają roli nowéj żyzności. Staranna uprawa mechaniczna bogaci wszechstronnie rolę, która tego rodzaju niezwietrzałe a spławialne części zawiera. Wcale inaczéj ma się rzecz z temi częściami spławialnemi roli, które przebyły wietrzenie i straciły swoje części pożywne dla roślin. Takiemi są drobne i najdrobniejsze ziarnka piasku krzemienistego, tudzież różnych gatunków kamieni gliniastych. Ciała te mogą nasiąkać powietrzem i wodą, ale same przez się nie mogą roślinom żadnéj pożywnéj części dostarczyć. Uprawa mechaniczna nie wydobywa z nich nic, ona je tylko usposabia do nasiąkania powietrzem i wodą. W głąb ziarnka kamienistego nie wsiąka powietrze ani woda; one przylegają tylko do niego. Tym sposobem zatrzymuje się powietrze i woda między ziarnkami kamienistemi.

Zwietrzałe części spławialne są zawsze mielsze od niezwietrzałych, a zdolnych jeszcze doznać zwietrzenia. Części zwietrzałe zlepiają się od małéj ilości wody, a w większéj dają się rozmącić i utrzymują się w niéj jakiś czas w stanie zawieszonym.

Jaka jest użyteczność dla roślin tych części roli, które nie są i nie mogą stać się dla nich pożywnemi, jak np. glina? Użyteczność, ich jest różna i zależna od objętości i wagi tych części, zarówno jak od chemicznego ich składu. Powiedziałem już wyżéj, że wszelkie bryły, których kiełek rostkującéj rośliny ominąć, podnieść ani rozsadzić nie może, są szkodliwe i zmniejszają urodzajność roli. Z niepożywnych dla roślin składników roli są te pożyteczniejszemi, które lepiéj zatrzymują wodę i gazy pożywne dla roślin, a wsiąkające z powietrzem do roli. Bez względu na swój skład chemiczny służą roślinom wszystkie stałe składniki roli ciężarem swoim. Ich ciążenie na korzeniach utwierdza roślinę i chroni od przewrócenia się, jeżeli nie saméj przez się, to przynajmniéj pod wpływem wiatrów.

Pierwszém przerobieniem w rolę gruntu nieurodzajnego jest oddalenie ciał brylastych lub przeszkadzających wsiąkaniu powietrza i wody w ziemię. Wszelkie

zatém bryły, naturalne kamienie, kości, szczerupy szklane i gliniane, niedostatecznie rozdrobione, kawałki blachy, a nawet szmaty i drzazgi należy usunąć. Tak samo rolą nie można zwać ziemi, na któréj woda dłużéj stoi, niżeli na to pozwala uprawa roślin rolniczych.

Grunta tak obfite w gips lub żelazo, aby przez to żadnych roślin żywić nie mogły, należą do wyjątków; jakiemikolwiek roślinami porosłe, mogą być przez uprawę i kilkakrotne mocne nawiezienie w użyteczną rolę zamienione.

§ 39. Gatunki roli.

Rola podług pochodzenia swego może być krzemienistą, ilastą, wapienną lub próchnicową. Żadna rola naturalna nie jest wyłącznie krzemienistą, ilastą, wapienną, ani próchnicową. Każda z tych jest mieszaniną tych samych części, lecz w jednéj przeważają nad innemi własności krzemionki, w drugiéj iłu, w innéj wapienia, w innéj próchnicy. Potężne czynniki, których skuteczność wykazują badania geologiczne, zapobiegały doskonałemu rozdzieleniu się mętów potopowych na piasek, glinę i wapno. Łatwiéj zdarzają się grunta złożone nieomal z samych szczątków roślinnych. Gruntami takiemi są torfy.

a) Krzemienistą jest rola, w któréj kwarc nad innemi jéj częściami przeważa. Rola krzemienista zawiera więcéj nad 75% krzemionki. Rola piasczysta nie musi być koniecznie krzemienistą; piasek może być wapiennym. Różnica nie jest tak małą jak się zdaje, bo skała, z któréj piasek krzemienisty pochodzi, jest dosyć wolną od części pożytecznych dla roślin. Przeciwnie skała, która dostarczyła piasku wapiennego, nie jest nigdy tak czystą, żeby rolę, powstałą ze zwietrzałéj skały wapiennéj, bardzo jałową zwać można.

Kolor roli krzemienistéj jest tém jaśniejszy, im mniéj znajduje się w niéj żelaza i próchnicy.

Piasek mocno żółto-brunatny od zawartych w nim przetworów żelaza uchodzi za ziemię bardzo nieurodzajną. Jest on takim rzeczywiście dokąd nie jest nawieziony lub jeżeli jest słabo nawieziony. Małe kawałki takiéj roli, którym zatém w rok, w dwa lub w trzy lata nawozu dosyć dać można, zamieniają się pod wpływem nawozu i szczątkow roślinnych z urodzaju poprzedniego w rolę zupełnie zadawalającą. Przy mocném nawożeniu okazuje się piasek żelazisty rolą lepszą od piasku krzemienistego, a jasnokolorowego.

Spójność roli krzemienistéj jest bardzo mała. Jéj c. g. jest większy niżeli którejkolwiek innéj roli. Rolnicy zowią ją mimo tego lekką, z powodu małego oporu, jakiego w niéj siła pociągowa w uprawie doznaje.

Od promieni słonecznych rozgrzewa się mocno rola kwarcowata i stygnie prędko. Rośliny wysychają i wymarzają w niéj łatwo. Powietrza i wody nie zatrzymuje wiele, przepuszcza je bez silnego odejmowania im kwasu węglanego i węglanu amonowego, które w nich są zawarte. Ona pochłania z powietrza i z wody deszczowéj te dwa przetwory pożywne dla roślin, ale przy sztuczném nawodnieniu mało rozcieńczoną gnojówką nie zatrzymuje wierzchnia warstwa kwarcowata tak dobrze części dla roślin pożywnych, jak to czyni rola gliniasta, wapienna, próchnicowa lub mieszana.

Kwarcowate części roli wietrzeją bardzo mało pod wpływem powietrza, wody i nawozów. One mogą pod temi wpływami jedynie krzemianów, czyli téj części dostarczyć, która łodydze i liściom rośliny ich sztywność nadaje. Krzemianów rozpuszczalnych mogą roślinom daleko łatwiéj gnijące części roślinne dostarczyć. Uprawa mechaniczna ulepsza rolę kwarcowatą tém mniéj, im mniéj w niéj znajduje się gliny, wapienia i próchnicy.

Przyczyną nieurodzajności gruntów piasczystych jest czystość skał kwarcowatych, z których te grunta powstały. Kwarc jako nierozpuszczalny i cięższy od krzemianów, stanowiących skały pospolite, oddzielił się od innych mętów przedpotopowych wcześniéj i zupełniéj, niżeli inne ich części.

Plony zbierane na roli krzemienistéj pochodzą z użyznienia jéj nawozami, bo sama przez się zawiera tém mniéj części pożywnych dla roślin i przybiera ich tém mniéj z powietrza, im bardziéj jest kwarcowata. Korzystając skrzętnie z próchnicy, tworzącéj się z korzeni i innych szczątków zebranego plonu, można piasek, przy zasilaniu go nawozami, podobnemi do obornika, powoli w dobrą rolę zamienić. Zostawiony odłogiem płonieje i może dojść do zupełnéj nieurodzajności. Sama uprawa mechaniczna nie ulepsza go, ale wydając plony otrzymuje z nich szczątki, przez co zasila się w próchnicę, która go fizycznie ulepsza. Uprawa, która z roli ubogiéj wszystkich części pożywnych więcéj zabiera niżeli ich daje, nie może być ulepszającą zwana. Uprawa, mająca rolę ulepszyć, może z niéj więcéj węgla i azotu zbierać niżeli jéj daje, ale fosforanów i soli potasowych powinna nawozami więcéj dawać niżeli urodzajami zbiera.

b) Rola zowie się gliniastą, jeżeli z powodu zawartych w niej krzemianów glinowych już w słabo zwilżonym stanie łatwo się spaja. Gliniastą jest zatém już przy kilkunastu odsetkach krzemianu glinowego. Zawierając kilkadziesiąt odsetków takiego krzemianu staje się ilastą. Własności roli gliniastéj są przeciwne własnościom roli kwarcowatéj. Różnica ta wzrasta z ilością gliny.

Grunta gliniaste są, z powodu znajdujących się w niéj przetworów żelaza, mniéj lub więcéj czarno-szare lub żółto-brunatne. Czarno-szaremi czyni je obfitość próchnicy, a niedostatek próchnicy czyni te grunta żółtobrunatnémi.

Spójność gruntów gliniastych czyni trudną ich uprawę mechaniczną. Dla tego nazywają je rolnicy ciężkiemi. Skały, z których one powstały, są mieszaniną różnorodniejszą od innych skał twardych. Skały te zawierają małe ilości różnych przetworów pożywnych dla roślin. Powtóre, nie rozdzieliły potopy produktów zwietrzenia skał gliniastych tak doskonale, jak oddzielić mogły piasek kwarcowaty od innych ciał.

Grunta gliniaste są niezmiernie rozmaite i przedstawiają liczne odmiany. Jedne z nich są gliną krzemienistą czyli mieszaniną gliny z ziarnkami kwarcowatemi, inne są marglem gliniastym, inne nakoniec czarnoziemem, obfitym w próchnicę.

Uprawa gruntów gliniastych powiększa ich urodzajność. Powietrze i woda, wsiąkając w te grunta, oddają glinie swe części pożywne dla roślin i zatrzymują się w niéj z łatwością.

Plony zbierane na gruntach gliniastych, pochodzą z naturalnéj czyli rodziméj ich urodzajności. Próchnica ulepsza te grunta więcéj fizycznie niżeli chemicznie. Nawożenie piaskiem gruntów bardzo gliniastych zmniejsza wprawdzie ich spojność i czyni łatwiejszą ich uprawę, ale ulepszenie to jest jednostronne i nadto kosztowne. To samo ulepszenie może być osiągnięte ciałami lżejszemi od piasku, a zdolnemi grunt gliniasty zarazem chemicznie ulepszyć. Do takich należą torf, margiel, popiół torfowy i drzewny, miał z gościńca czyli z szosy i t. p. ciała. Nawożenie piaskiem roli gliniastéj jest wówczas tylko usprawiedliwione, gdy wywożenie piasku na rolę, z potrzeby uprzątnienia go z innych miejsc, tanio przypada. Powtóre, korzystném być może wydobycie piasku na wierzch z pod roli ilastéj przez nadzwyczajnie głęboką órkę, ale przypadek ten jest bardzo rzadki. Powszedniejszym jest przypadek, że piasek wydobytą z pod niego gliną lub iłem ulepszony być może.

Nawozy ulepszają rolę ilastą powolniéj niżeli kwarcowatą. Nawieziona rola gliniasta dostarcza za to roślinom nie tyle części zyskanych przez nawiezienie, ile tych, które z niéj saméj pod wpływem nawozu przeszły ze stanu nierozpuszczalnego w rozpuszczalny.

Iły i gliny są ziemią pracowitą, ale wdzięczną. Zostawione odłogiem nie płonieją, ale porastają łatwo dzikiemi roślinami i zamieniają się w dobre pastwiska. Przyoranie dzikich roślin, wyrosłych na gruncie ilastym usposabia go do wydania nowych urodzajów. Wapno gryzące, margle mocno wapienne, popioły i w ogóle

nawozy ługowate, skutkują dobrze w gruntach gliniastych.

c) Role wapienne mają własności pośrednie między iłem, a piaskiem kwarcowym i poniekąd między piaskiem a torfem.

Kolor gruntów wapiennych jest biały lub blado żółtawy. Ich spojność jest mała i przesiąkalność dla powietrza i wody mniejsza od przesiąkalności piasku. Role wapienne nie przepuszczają powietrza ani wody bez odebrania im mniejszéj lub większéj ilości ich części pożywnych dla roślin. Pod tym względem są jednak mniéj doskonałe od gruntów gliniastych.

Uprawa mechaniczna gruntów wapiennych jest w każdym czasie łatwa i powiększa ich urodzajność tak mało, jak gruntów piasczystych.

Role wapienne rozgrzewają się szybko, lecz nie stygną i nie wysychają tak prędko jak piaski.

Jedne role wapienne powstały przez zwietrzenie ogniowych skał wapiennych, które z powodu swéj obfitości w metale zasadne, t. j. w wap i magno, skałami zasadnemi nazwane zostały. Ziarnka tych skał znajdujące się w roli, są krystaliczne. Urodzajność tego rodzaju ziemi bywa różna, niekiedy znaczna, nigdy bardzo mała. Inne role wapienne są pochodzenia napływowego i zawierają mniéj lub więcéj wyraźne, czasem gołemu oku niedostrzegalne ślady muszli. Napływowe role wapienne bywają zwykle urodzajne, zdarzają się jednak między niemi pochodzące z jurasowych kamieni, a mniéj urodzajne od roli pochodzącéj z krystalicznych wapieni.

Próchnica, choćby torfiasta, ulepsza bardzo grunta wapienne, przyśpiesza ich wietrzenie i rozkłada się w nich śpieszniéj w sposób pożyteczniejszy dla roślin, niżeli w gruntach ilastych. Nawozy podobne do obornika skutkują w roli wapiennéj podobnie jak w piasku.

d) Rola próchnicowata odznacza się kolorem czarnym lub czarno-brunatnym, lekkością i pulchnością, rozgrzewa się powolniéj od piasku i stygnie powolniéj niżeli inne grunta. Powietrzem i wodą nasiąka mocno,

zatrzymuje je długo i odejmuje im części pożywne dla roślin tak dokładnie i zupełnie, jak rola ilasta. Rozkładając się z wielką łatwością pod wpływem powietrza i wody, dostarcza roślinom najwięcéj ze wszystkich gruntów cieplika, wody i kwasu węglowego. Ona może w czasie najsuchszym dostarczać roślinom wody, bo z niéj powstaje woda i kwas węglowy w miarę jéj butwienia czyli spalania się od powietrza.

Urodzajność roli próchnicowéj może być wielka lub bardzo umiarkowana, zależnie od jéj pochodzenia i położenia. Rolnicy rozróżniają próchnicę na kwaśną i łagodną. Pierwsza z nich jest mało urodzajną i sprzyja tylko roślinom bagnistym, druga przeciwnie jest w stanie żywić zboża i warzywa. Co jest przyczyną tak wielkiéj różnicy? Zkąd ona pochodzi? Jak nam skały, z których krzemienne, wapienne lub ilaste grunta pochodzą, dobre objaśnienie ich urodzajności dają, tak i rośliny, z których rola powstała, mogą nas objaśnić, jaką ona jest. Im czystszą i prościéj złożoną jest skała, tém mniéj urodzajną jest powstała z niéj ziemia. Im więcéj zmieszały się męty potopów, tém żyzniejsza z nich rola. Tak samo z próchnicą. Jeżeli powstała z roślin bagnistych, torfowych i wyługowały ją wody przez nią przesiąkłe, wówczas jest ona bardzo mało urodzajną. Przeciwnie, jeżeli powstała z drzew dwuliściennych i nie doznała wyługowania od nadmiaru wody, wówczas stanowi ona najurodzajniejszą ziemię ogródową. Słowo próchnica jest dwuznaczne. Próchnica zrobiona sztucznie przez gotowanie cukru, gumy, krochmalu lub drzewnika z potażem gryzącym, z takiémże wapnem, lub mało rozwodnionym kwasem solnym i pozbawiona następnie tych przetworów mineralnych, jest bardzo mało dla roślin użyteczną. Takiéj próchnicy nie ma w naturze. Próchnica naturalna jest obfita w części mineralne, znajdujące się w roślinach i zwierzętach, z których powstała. Musimy wejść w grunt rzeczy, jeżeli mamy słusznie ocenić rolniczą wartość próchnicy.

Próchnica, kwaśną zwana, powstała z takich roślin moczarnych, które są ubogie w ciała białkowate, w fosforany i w metale ługowate. Jest ona nieurodzajną dla

roślin rolniczych. Co to znaczy w ciała białkowate i t. d.? Porównajmy sitowie ze słomą zbóż, lub z liśćmi drzew. Użyjmy jednych i drugich do karmienia zwierząt roślinożernych. Wówczas dostrzeżemy, że one, zjadając bardzo znaczną massę sitowia, nie będą tak rośó w mięso i siły jak rosną zjadając słomę, a témbardziéj liście. Trojaka ta karma, jakimkolwiek sposobem badana, okaże się różnie obfitą w części, zamieniające się w mięso i w kości, żywionych niemi zwierząt. Białkowate części zawierają azot; gnijąc zamieniają się w amonjak, a butwiejąc t. j. gnijąc bezwonnie w obfitym przystępie powietrza zamieniają się w saletrany. Sto funtów sitowia zawiera mniéj części białkowatych, a zatem mniej azotu i dostarczy mniéj amonjaku lub saletranów, niżeli sto funtów słomy albo liści. Mniej wybitną jest różnica w ilości fosforanów, zawartych w sitowiu, słomie i liściach drzew, ale znowu wielką jest różnica pod względem potażu w ich popiele. Liście i słoma dają popiół obfity w potaż, a sitowie nadzwyczajnie ubogi. Trzcina jest daleko bogatszą w cenne części popielne i w przetwory białkowate niżeli sitowie, chwoszczka i torfowiec. Trzcina młoda jest niezłą karmą, ale mniéj pożywną od koniczu, wyki i t. p. rolniczych roślin pastewnych. Rola torfiasta, powstała z roślin bagnistych, jest dla takich roślin, z jakich powstała, bardzo urodzajną. Dla roślin więcéj wymagających, jakiemi są zboża i warzywa, jest ona rolą jałową. W bagnistym stanie porasta ona obficie właściwą sobie florą (roślinnością). Osuszenie czyni ją niezdatną zarówno dla roślin, z których powstała, jak i dla roślin potrzebujących soli potasowych, których ona ma bardzo mało. Nazwano ją próchnicą kwaśną, dla tego, że ją ulepszają ciała, któremi własności kwasów stępić można. Ciałami takiemi są: wapno, margiel, popiół drew i ziół, słowem ciała, które kilka lub więcéj odsetków soli wapowych lub potasowych zawierają.

Co się dzieje z próchnicą kwaśną pod wpływem soli wapowych i potasowych? Ona doznaje spieszniejszego rozkładu od powietrza, niżeliby go sama przez się doznać mogła. Prócz tego żelazo, które w niéj bywa w ilości większéj niżeli rośliny potrzebują, utlenia się mo-

cniéj i zamiast szkodzić roślinom pomaga do rozkładu próchnicy. Utleniwszy się na żółto-brunatne sole żelaza odtlenia się od próchnicy, zamienia ją w wodę i kwas węglowy, utlenia się znowu od powietrza i pośredniczy między powietrzem a próchnicą.

Rośliny, nie mogąc robić azotu z węgla ani potażu z wapna i t. d. jednych pierwiastków z drugich, muszą te pierwiastki w roli i w stanie dla siebie użytecznym znajdować, których do swego wzrostu potrzebują. Gnijąc oddają roli w innéj postaci pierwiastki swoje mineralne i organiczne. Im więcéj którego pierwiastku zawierają, tém więcéj bogacą w niego rolę, w któréj gniją lub butwieją.

Próchnica, powstała z drzew liściastych lub z ziół, zatém z roślin obfitych w części cenne, jest naturalnym czarnoziemem. Ona jest wyobrazicielką chemicznéj urodzajności. Fizycznie i mechanicznie może być mniéj urodzajną od ziemi, która jest mieszaniną miału krzemiennego, wapiennego lub gliniastego z próchnicą, bo w ziemi czysto próchnicowéj nie są korzenie roślin dosyć ciężką massą pokryte, burza silna wyrywa z niéj drzewa łatwiéj, niżeli z ziemi cięższéj. Sztucznym czarnoziemem staje się z czasem każda rola, obficie nawozami zasilana. Jeżeli nawożenie wraca jéj części mineralne, wzięte z niéj w stanie urodzajów i daje jéj zarazem odpadki dostarczające próchnicy, w takim przypadku staje się ona co rok urodzajniejszą. Pod miastami zdarza się, że przez silne nawożenie ziemia, pierwotnie bardzo jałowa, zamienia się w ciągu kilku lat w najżyzniejszy czarnoziem i wydaje obfite urodzaje warzyw, tytoniu i innych roślin szybko rosnących. Przy silném nawożeniu obornikiem (gnojem stajennym), i jeżeli ten wystarcza, przy pomaganiu roli jednocześnie popiołem drew, mąką kościaną i saletrą, jest geologiczne pochodzenie gruntu rzeczą dosyć obojętną. Piasek, wapień czy ił, zamieniają się w równie urodzajny czarnoziem i tracą swój charakter przez bogacenie się w dobrą próchnicę. Nawożenie piaskiem, gliną, lub miałem kamieni wapiennych, nie może się mierzyć z po-

wolném bogaceniem roli w dobrą próchnicę. Rola się w nią bogaci z każdym rokiem przez pozostające na niéj odpadki roślin.

Rozpatrzmy się teraz w sposobie użyteczności dla roślin każdego pierwiastku im potrzebnego czyli innemi słowami, zastanówmy się nad nawozowemi częściami roli.

§ 40. Nawozowe części roli. Woda.

Przetworami nawozowemi są wszystkie te, które dla roślin są pożywne.

Przed wyłożeniem sposobu użyteczności dla roślin każdéj części nawozowéj niech mi wolno będzie powiedzieć nieco o słownictwie, w téj części rolnictwa używaném.

Na zapytanie dla czego części pożywne dla roślin nazywam nawozowemi, odpowiem: korzystam z bogactwa języka polskiego, które pozwala osobną nazwą odróżnić *pożywienie* ludzi od *karmy*, potrzebnéj zwierzętom i od *części nawozowych*, potrzebnych roślinom. Niegospodarnością i grzechem jest zasilanie zwierząt żywnością, zdatną na pożywienie dla ludzi, lub zasilanie roślin karmą, zdatną do utrzymania zwierząt, jeżeli stosunki handlowe nie zmuszają do takiego postępowania przeciw prawidłom kultury. Owe 3 gatunki żywności różnią się w swéj naturze, wypada je zatém i nazwami odróżnić jedną od drugiéj.

Wyrazy, nawóz, gnój, obornik i mierzwa, mają każdy inne znaczenie. *Nawozem* jest każdy przetwór, mający być użytym do użyznienia roli. Wapno i woda są nawozami tak dobrze jak saletra chilijska, guano, gnojówka, gnój ze śmietnika miejskiego, obornik, lub inne odpadki, używane do użyznienia roli. *Gnojem* są stałe ciała roślinne, zwierzęce, lub z nich pochodzące i rozkładające się w małym przystępie powietrza, np. gnijące śmiecie miejskie. *Obornik* jest gnojem, powstałym

z odchodów zwierząt rolniczych, ściółki i odpadków ich karmy. Obornik może nie zawierać ani jednego ździebła mierzwy, ani słomy równéj. *Mierzwa* jest okłotem zmierzwionym; może ona być na nawóz użytą, ale nie jest koniecznie nawozem, gnojem, ani obornikiem. Nawiezienie roli obornikiem nie powinno być zwane jéj umierzwieniem.

Uważamy się za naród rolniczy i mamy mowę wyraźną, bogatą i wystarczającą do oddania wszystkich pojęć naszych, nie mamy przeto potrzeby skąpić wyrazów dla odróżnienia jednych przedmiotów rolniczych od drugich. Możemy i powinniśmy tak ustalić nasze słownictwo rolnicze, jak jest ustalone polskie słownictwo matematyczne, prawnicze lub inne nasze naukowe. Dla czego mówić i pisać 100 funtów karmi dają 50 funtów mierzwy, zamiast 100 funtów karmy dają 50 funtów obornika albo gnoju stajennego? Wstyd jest, że podobne błędy zdarzają się w naszych pismach rolniczych, które przecież nie są z tym pośpiechem redagowane i drukowane, co dzienniki polityczne.

Od niejakiego czasu wszedł w używanie wyraz *nadfosforan* wapna w znaczeniu kości zaprawionych kwasem siarczanym, lub w ogóle w znaczeniu kwaśnego fosforanu. Wyraz nadfosforan nie ma żadnego znaczenia w chemiczném słownictwie polskiém. Wyraz *nad* oznacza w chemiczném słownictwie polskiém, przesycenie jednego pierwiastku drugim, np. nadtlenek wodoru znaczy wodor przesycony tlenem. Dotąd nie udało się nikomu przesycić fosfor tlenem, czyli otrzymać kwas nadfosforny. Kości zaprawione kwasem siarczanym są kwaśnym fosforanem.

Porozumiawszy się co do wyrazów, przystąpmy do rozpatrzenia użyteczności rolniczéj przedmiotów niemi oznaczonych.

Nawozowe części są dwojakie. Jedne są lotne i rośliny otrzymują je zarówno z roli jak i z atmosfery. Drugie, jako nielotne, mogą być przez rośliny tylko z roli czerpane.

Do lotnych części nawozowych należy woda, tlen, kwas węglowy i węglan amonowy.

Wodę pobierają rośliny korzeniami swemi i tylko z roli. Mimo tego można ją liczyć do części, pobieranych z roli i z atmosfery zarazem, bo się z téj ostatniéj w stanie rosy, deszczu i śniegu do roli dostaje.

Z wyjątkiem bardzo małéj liczby roślin, które powierzchnią swojéj łodygi i liści, wilgoć z powietrza pobierać są w stanie, wszystkie inne pochłaniają wodę tylko ciekłą i jedynie korzeniami swemi. One umierają wśród atmosfery wilgotnéj, jeżeli ich rola jest suchą i na odwrót pozostają zdrowemi w atmosferze suchéj, jeżeli ich rola jest dosyć wilgotna. Rośliny, mogące się obejść i żywić bez pomocy korzeni swoich, rosną bujnie po zasadzeniu ich w roli wilgotnéj. To jest dowodem, że i one zbudowane są do żywienia się za pomocą korzeni swoich. Rośliny te żyją tylko w krajach gorących, w okolicach gdzie deszcze rzadko padają i obfita rosa ich niedostatek nagradza.

Nasiona suche pochłaniają wilgoć z powietrza, ale nigdy w takiéj ilości, aby starczyła do ich kiełkowania. Do tego objawu życia muszą one przybrać wodę ciekłą. Powietrze i woda, przesiąkając z jednych komórek nasienia do drugich, zmieniają jego części białkowate w ten sposób, że one doznają powolnego rozkładu i udzielają go cukrowi, krochmalowi i tłuszczom nasienia. Woda sama, bez tlenu powietrza, nie sprawia téj zmiany. Woda jest w tym przypadku pośrednikiem, przenoszącym cukier do części białkowatych i powtóre materjałem niezbędnym do zcukrzenia krochmalu pod wpływem rozkładającego się białka.

Woda służy roślinom czworakim sposobem, mianowicie:

a) Dostarcza im cieplika i zapobiega zbytecznemu rozgrzaniu się roli i roślin od promieni słonecznych;

b) Pomaga roślinom do chłonienia kwasu węglowego i przetworów amonowych z powietrza;

c) Dostarcza roślinom swego wodoru;

d) Dostarcza im tych części nawozowych, którychby rośliny bez jéj pomocy przybrać, ani przyswoić sobie nie mogły.

Woda zawiera dużo cieplika gâtunkowego. Wyraz ten znaczy, iż woda, mając temperaturę wyższą od ziemi, ogrzewa ziemię lepiéj przez wsiąkanie w nią, niżeliby ją powietrze ogrzać mogło. Próby podlewania roślin w doniczkach wodą, mającą 18 do 20° C., okazały dobry skutek, chociaż temperatura ziemi i roślin była dużo niższa i nie przechodziła 10° C.

Woda parując pochłania bardzo dużo cieplika. Przez to studzi ona mocno rolę. Jeszcze mocniéj studzi rośliny, bo się z powodu ogromnéj ich powierzchni daleko obficiéj z nich w stanie pary wywięzuje. Woda parująca z drzew jest przyczyną, że w czasie bardzo mocnego upału jest temperatura w lesie o kilka do kilkunastu stopni niższa niżeli w miejscu suchém, pozbawioném roślinności a mającém to samo położenie.

Ziemia wilgotna pochłania z powietrza więcéj gazów pożywnych dla roślin, niżeli ziemia sucha. Im bardziéj rola jest ziarnista, tém mniéj może powietrza i innych gazów pochłonąć. Przez zwilżenie nabywa własności chłonienia nawet czysto ziarnisty piasek, wolny od pyłu. Suchy piasek jest wzorem roli nieurodzajnéj. Przez częste zwilżanie staje się zdatnym do żywienia roślin i porasta właściwemi sobie roślinami dzikiemi. Jeżeli weźmiemy dwie grzędy jednakowe, porosłe jednakowemi roślinami i położone obok siebie, dostrzeżemy, że podlewana w czasie każdéj posuchy wyda o 25 do 100% wiecéj massy roślinnéj, niżeli druga niepodlewana.

Główną częścią składową wszystkich roślin i wszystkich ich części jest drzewnik, stanowiący komórki roślinne. On zawiera 6% wodoru, którego roślinom woda dostarcza. Wodor, znajdujący się w jednym funcie drzewnika, pochodzi z przeszło połowy funta wody.

Rośliny zawierają w komórkach swoich białko, gumę, cukier, kwasy, tłuszcze, żywice i olejki. Większa część tych przetworów jest w wodor daleko bogatsza niżeli drzewnik. Wodor potrzebny do ich utworzenia się w roślinie pochodzi także z wody. Rośliny potrzebują zatém wody do utworzenia wszystkich organicznych części ciała swego.

Z pierwiastków zawierają rośliny najwięcéj tlenu i węgla. Potrzebny im węgiel pobierają one prawie wyłącznie w stanie kwasu węglowego. Kwas ten jest gazem, wyziewanym przez ludzi i zwierzęta, powstaje także przez gnicie i spalanie się ciał węglistych. Ten sam gaz uchodzi z szumiącego piwa, z fermentującéj roboty gorzelnianéj, z wina szampańskiego i z wody sodowéj. Rośliny, wyziewając tlen pod wpływem światła słonecznego, pochłaniają natomiast kwas węglowy z powietrza. Czynność tę odbywają jednak o tyle tylko, o ile woda w nich zawarta rozpuścić może pochłonięty kwas węglowy. Rośliny, więdnąc dla braku wody, nie pochłaniają kwasu węglowego, ale go wyziewają. Woda znajdująca się w liściach i w młodéj, czynnéj jeszcze korze, pochłonąwszy kwas węglowy, który rzeczone części rośliny przybrały, doznaje po części razem z nim zgęszczenia w roślinie i zamienia się w sok roślinny. Pozostała część wody, która nie doznała zgęszczenia, pochłania nową ilość kwasu węglowego. Jedna jéj część doznaje zgęszczenia razem z kwasem węglowym, a pozostająca reszta służy roślinie do dalszego przyswajania sobie kwasu węglowego. To pośrednictwo wody trwa ciągle u rośliny żyjącéj. Skutkiem tego zawierają młode i rosnące części rośliny, od 50—85% ich wagi wody. Wiadomo powszechnie, ile funtów trawy potrzeba na 100 funtów siana.

Poznaliśmy, że rośliny nie mogą bez pomocy wody przybierać i przyswajać sobie kwasu węglowego. Jeszcze mniéj mogą one przybierać i przyswajać sobie stałe części nawozowe. Każdy korzonek rośliny jest prawdziwym pęcherzykiem zakończony. Do tego pęcherzyka wsiąkają tylko mocno rozwodnione sole pożywne dla roślin. Niektóre z nich muszą być w 100, inne w 1000 krotnéj ilości wody rozpuszczone, aby w rzeczone pęcherzyki wsiąkać mogły.

Zważywszy powyższe użytki wody dla roślin, musimy przyznać, że ona jest dla nich ważną częścią nawozową i że jéj dużo potrzebują. Uważamy wodę za nic, bo ją mamy darmo w stanie rosy i słoty. Mimo tego może ona i w krajach dżdżystych być często z wielką

korzyścią dla roślin użytą, tém więcéj, że woda, znajdująca się na powierzchni ziemi, nigdy nie jest wolna od innych części nawozowych.

Ubiegłe 70 lat XIX-go wieku szczycą się wielkim postępem cywilizacji i kultury. Chwalimy się tak wyrozumiałością i gospodarnością naszego czasu, jak gdyby przewidzieć nie można, czy dalszy postęp kultury i cywilizacji może być tak wielki, jak był tegoczesny. Czy słusznie? Mówimy, że najprzedniejsze twory naturalne są najpożyteczniejsze dla człowieka. Do takich należą bezsprzecznie woda i powietrze. Gdzie nie ma wody blizko powierzchni ziemi, lub na niéj, tam spada ona tak dobrze jak w innych miejscach kilkadziesiąt razy w roku w stanie słoty z obłoków za darmo. Potrzebna wszystkim roślinom i zwierzętom i będąc wszędzie łatwą do nabycia, powinna być lepiéj niż dotąd używaną. Przeniesienie jéj jest łatwiejsze niżeli ciał stałych, bo jako ciecz porusza się własnym ciężarem po równi pochyłéj. Gdzie ją na wyższe miejsce podnieść trzeba, tam nastręcza wiatr jedną siłę darmo do wyniesienia jéj w górę, a drugiéj może dostarczyć zebranie promieni słonecznych i korzystanie z ich cieplika, jako siły. Woda wypompowana w górę rozchodzi się z łatwością w miejsca niższe na zasadzie naczyń połączonych. Każde gospodarstwo domowe, każda wieś zatém i miasto, każda fabryka ma swoje spłuczki i wody, zawierające części nawozowe w ilości pożytecznéj dla roślin. Wody te, spuszczone umyślnemi ściekami do osobnych zbiorników, mogłyby służyć do zwilżania w potrzebnym czasie plantacji drzew i krzewów owocowych, warzyw, roślin handlowych, pastewnych i ozdobnych. Czystość, ta pierwsza ozdoba, łączyłaby się wówczas z pożytkiem. Ta sama woda, odciekając drenami po oddaniu roli swych części nawozowych, służyłaby do hodowli jadalnych, zabawnych, lub dla innego celu utrzymywanych zwierząt wodnych i wodno-lądowych.

Ludzie udają się w dalekie kraje, mało zaludnione i ponoszą tysiączne trudy dla wykopania...... czego? Oto metalu wysokiéj ceny, a nadzwyczajnie małéj war-

tości i nie korzystają z miejscowych tworów i sił najpożyteczniejszych, jakiemi są woda, wiatr i ciepło słoneczne. Wyznajmy prawdę: kultura XIX-go wieku jest bardzo niegospodarną, a cywilizacja, która jéj przewodniczy, niską, kiedy nie umié ludzi o tyle stowarzyszyć, aby dla wspólnych korzyści i przyjemności, dla pomnożenia sobie pożywienia, którego im nigdy nie wystarcza, dla ozdobienia okolic, w których mieszkają i dla taniego przewozu używali należycie trzech tworów nic nie kosztujących i najpowszedniejszych, t. j. wody, wiatru i ciepła słonecznego.

§ 41. Tlen, kwas węglowy i węglan amonowy.

Rośliny zapuszczają korzenie swoje do téj tylko głębokości, do któréj powietrze w ziemię wsiąka. Kwas węglowy pochłaniają wówczas tylko, kiedy jest zmieszany z powietrzem. Przyczyna tego jest bardzo prosta. Pobieranie kwasu węglowego przez rośliny jest przeziewaniem, t. j. jeden gaz wysiąka z rośliny, a drugi wsiąka w nią. Dobre pojęcie o tym sposobie żywienia się roślin daje następujące doświadczenie. Pęcherz pozbawiony tłuszczu, napełniony wodą, w któréj rozpuszczono gumę i cukier krystaliczny, zawiązany i wstawiony w większe naczynie, napełnione wodą, zafarbowaną jakąkolwiek farbą, która w suchym stanie jest krystaliczna, traci część cukru; woda, w którą wstawiony został, staje się słodką, a natomiast wsiąka w niego woda zabarwiona. Jest to zatém przesiąkanie cieczy przez błonę zwierzęcą. Guma jest ciałem nie krystalizującém, czyli inaczéj bezkształtném. Takie ciała nie wsiąkają przez błony tam ani nazad. W ten sam sposób jak ciecze, wsiąkają gazy do komórek liściowych i do pęcherzyków korzeni roślinnych. Do wsiąkania tego potrzeba dwóch gazów różnéj gęstości. Właśnie ten przypadek ma miejsce u tlenu i kwasu węglowego. Zdrowe rośliny żyjące pochłaniają w ciemno-

ści tlen a wyziewają kwas węglowy. Pod wpływem światła rozkłada się w nich kwas węglowy pochłonięty i zgęszczony i powstaje tlen, który wysiąka z rośliny wraz z tlenem pochłoniętym w ciemności.

Powietrze otaczające liście roślin musi, prócz małych ilości kwasu węglowego, zawierać dużo tlenu. Inaczéj nie pochłaniają liście kwasu węglowego. Jakkolwiek pewnikiem jest, że wiele roślin lądowych wymaga ziemi nasiąkłéj powietrzem, tak przecież twierdzić nie można, że wszystkie rośliny wymagają stykania się tlenu z ich korzeniami. Niewątpliwém natomiast jest najprzód, że żadne nasienie nie może kiełkować bez przystępu do niego tlenu atmosferycznego; powtóre, że saletrany żadnéj roślinie liściastéj nie szkodzą, a dla wielu z nich są użyteczniejsze, niżeli sole amonowe; po trzecie: żelazo znajdujące się w roli szkodzi roślinom, jeżeli się w roli w większéj ilości nad kilka odsetków znajduje, a dla niedostatecznego przystępu powietrza nie utlenia na swoje przetwory żółto-brunatne; po czwarte: próchnica, znajdująca się w roli, staje się dla roślin użyteczną dopiero przez przejście, od tlenu powietrza, w kwas węglowy i wodę. Z tych tedy powodów jest potrzebny przystęp tlenu atmosferycznego do roli. Wiadomo powszechnie, że rola nadzwyczajnie starannie uprawiona i średnio urodzajna rok w rok bez nawozu dobre plony wydaje. Wiadomo, że regulówka sama przez się, bez jednoczesnego użycia nawozu, czyni możebną uprawę z korzyścią warzyw lub roślin handlowych. Z drugiéj strony wykazuje doświadczenie, że ziemia świeża, wydobyta przez niezwykle głębokie oranie, dla tego tylko w pierwszym, czasem i w drugim jeszcze roku nie daje dobrego urodzaju, że nie nasiąkła dostatecznie powietrzem. Zwykła uprawa polna jest bowiem daleką od téj doskonałości, pod względem zetknięcia ornéj warstwy z powietrzem, jaką się osięga przez regulówkę. W czém leży część skuteczności drenów, cała skuteczność uprawy ugoru i uleżenia się roli? Dreny ułatwiają wsiąkanie powietrza w rolę. Przez uprawę ugoru i uleżenie się stykają się z powietrzem skiby odcięte.

Trzecią z lotnych części nawozowych jest kwas węglowy. Źródłem jego jest oddychanie ludzi i zwierząt, gnicie i palenie ciał węglistych. On jest zatém węglem od tlenu spalonym. Tysiąc części wody rozpuszczają w temperaturze zwyczajnéj blizko dwie części kwasu węglowego.

Kwas węglowy dostarcza roślinom węgla, wchodzącego w skład ich drzewnika, białka, kwasów, olejków i innych węglistych części ich ciała. Rośliny czerpią kwas węglowy liśćmi z powietrza, a korzeniami z roli. Powietrze zawiera $0,_{002}$ do $0,_{004}$ swéj objętości kwasu węglowego. Zważywszy, w jakiéj ilości węgiel wchodzi w skład roślin, zdaje się niepodobieństwem, aby cała ta ilość węgla, któréj one do wzrostu swego potrzebują, pochodzić mogła z téj małéj ilości kwasu węglowego, która się znajduje w powietrzu otaczającém rośliny. Do przyrostu rocznego lasu na jednym morgu pola potrzeba 350 do 900 funtów kwasu węglowego. Jakim sposobem może powietrze téj ilości kwasu węglowego roślinom dostarczyć? Powietrze płynie nieustannie; dla tego z roślinami, zwierzętami i innemi jestestwami styka się coraz inna jego część. Ubytek kwasu węglowego jest nieustanny w miejscach stykania się powietrza z roślinami żyjącemi i w czasie sprzyjającym ich życiu, ale i przybytek tego kwasu do powietrza jest nieustanny. Tym sposobem mogą rośliny zaopatrywać się z atmosfery w dostateczną ilość kwasu węglowego, choćby go rola wcale nie zawierała. Bardzo rzadko jednak zdarza się, żeby ziemia, porastająca roślinami, była zupełnie wolna od próchnicy, która jest główném źródłem kwasu węglowego.

Kwas węglowy ulepsza rolę nietylko chemicznie, jako część pożywna dla roślin; on ją spulchnia zarazem. Pod ciężarem warstw wyższych zbijają się niższe warstwy roli, jeżeli nie ma w niéj kwasu węglowego. Pulchność roli pochodzi od zawartego w niéj gazu kwasu węglowego. On ułatwia wodzie i powietrzu wsiąkanie w rolę i otwiera delikatnym, młodym końcom korzeni potrzebne im miejsce. Umyślne, staranne doświadczenia wykazały tę prawdę. Każda rola urodzajna jest o wiele

obfitsza w kwas węglowy od roli nieurodzajnéj. Zasilanie z dołu roślin kwasem węglowym przyśpiesza znakomicie ich wzrost. Woda czysta nie rozpuszcza węglanu wapowego, t. j. wapna w tym stanie, w jakim się ono w roli znajduje. Stykając się z gazem kwasem węglowym, pochłania go woda, zajmuje jego miejsce i staje się sposobną do rozpuszczania węglanu wapowego. Rośliny, pochłaniając z roli korzeniami swemi kwas węglowy, zajmują jego miejsce korzeniami swemi. Chłonienie bowiem kwasu węglowego przez roślinę jest jéj wzrostem.

Kwas węglowy, znajdujący się w roli, pochodzi z niezmiernie powolnego a nieustannego spalania się jéj próchnicy. Wszystkie ciała roślinne i zwierzęce dostarczają kwasu węglowego śpiesznie i dużo podczas swego gnicia. Powolniéj dostarcza go powstała z nich próchnica. Wszystkie nawozy, obfite w części roślinnego lub zwierzęcego pochodzenia, a spiesznie butwiejące, dostarczają obficiéj kwasu węglowego niżeli nawozy tego samego pochodzenia, a butwiejące powoli. Np. ściółka leśna złożona z liści, szpilek sosnowych i gałązek, butwieje powolniéj, niżeli obornik lub przyorane rośliny zielone.

Nawożenie roli ciałami, mogącemi jéj kwasu węglowego dostarczyć, jest niewątpliwie dla roślin korzystne. Ztąd jednak nie wynika, aby takie nawiezienie roli było zupełne. Niedosyć jest rolę zasilić w jedne części nawozowe, osobliwie w takie, których jéj i żyjącym na niéj roślinom atmosfera może dostarczyć; trzeba zarazem rolę zasilać we wszystkie inne części nawozowe, szczególnie w te, których ani ona, ani żyjące na niéj rośliny z atmosfery przybrać nie mogą.

Czwartą lotną częścią nawozową jest azot w stanie węglanu amonowego. *W atmosferze nie ma amonjaku.* On nie może się w niéj znajdować. Choćby się wielu gniewało na mnie za moje słownictwo, pod względem nazywania węglanem amonowym azotu, znajdującego się w atmosferze w stanie przetworu amonowego, nie przestanę nazywać rzecz tę jak należy, bo nikt nie może twierdzić, że w atmosferze znajduje się amonjak. Nie jest to zatém odmienne słownictwo, ale po prostu ściśle oznaczenie prawdy. Śmieszném byłoby nazy-

wać gips kwasem siarczanym dla tego, że kwas siarczany, zobojętniony wapnem daje gips, albo na téj saméj zasadzie nazywać sól kuchenną chlorem; niedorzecznością jest zatém nazywanie węglanu amonowego amonjakiem.

Powietrze zawiera 3 miljonowych części swéj objętości węglanu amonowogo. Ilość ta wystarczyłaby do bujnego wzrostu roślin, gdyby one ją zawsze całkowicie z powietrza pochłonąć mogły. Bardzo liczne doświadczenia wykazały, że rośliny daleko lepiéj rosną, jeżeli nie potrzebują ograniczać się na węglanie amonowym, znajdującym się w atmosferze, ale znajdują w roli azot w stanie saletranów i soli amonowych. Nawet dzikie rośliny, żyjące w gruncie nieuprawnym, np. drzewa leśne, znajdują w gruncie mniejsze lub większe ilości przetworów dla siebie pożywnych. W praktyce nie ma mowy o uprawie roślin w gruncie, wolnym od przetworów azotnych. O skuteczności nawozowéj przetworów azotnych pomówimy zatém przy saletranach.

§ 42. Stałe części nawozowe.

Stałemi częściami nawozowemi są te, których roślinom tylko rola dostarczyć może, bo się w atmosferze nie znajdują. Pyłki stałe, pływające w powietrzu, są wprawdzie szczątkami ciał zwierzęcych i roślinnych i zawierają maleńkie ilości przetworów mineralnych, ale ilość ciał nielotnych, znajdujących się w powietrzu jest idealnie małą. Ich bytność w powietrzu nie jest wreszcie stałą, ani powszechną.

Do stałych części nawozowych należą sole, w mniejszéj lub większéj ilości roślinom potrzebne i dostrzegalne w ich popiele. Solami temi są: przetwory żelaza, metalów ługowatych i ługowato-ziemnych z tlenem, siarką, chlorem i innemi metaloidami.

Arseno, miedź i przed kilku laty odkryte metale cez i rubido znajdują się w roślinach w tak małych ilościach, że je zupełnie pominąć możemy.

Łodygi i cebulowate lub bulwiaste pączki niektórych roślin mogą, przy pobieraniu żywności z saméj tylko atmosfery, wydać korzenie, liście i nowe gałęzie. Czy można ztąd wnosić, że nielotne części nawozowe są niepotrzebne do wzrostu tkanki roślinnéj? Liście i gałęzie, wyrosłe bez pomocy roli, zawierają jednak nielotne części nawozowe. Próby hodowania roślin z nasienia, przy żywieniu ich samemi tylko przetworami lotnemi, wydały rośliny zadziwiająco małe, np. słoneczniki 3—4 calowéj wysokości. Żadna z tych roślin nie wydała owocu. Ztąd wniosek, że niektóre stałe, a nielotne części nawozowe, znajdujące się w nasieniu, w pączku albo w łodydze, służą we wzroście rośliny do tworzenia się nowéj jéj tkanki i zawartych w niéj przetworów, właściwych roślinom. Z wyczerpaniem się mineralnych części nielotnych umiera roślina, jeżeli tych części w roli nie znajduje.

Przejdźmy do szczegółowego przeglądu użyteczności dla roślin każdéj nielotnéj części nawozowéj.

a) Chlorki metalowe znajdują się w roślinach w bardzo małéj ilości. Liście i młode części łodygi zawierają ich wiele więcéj, niżeli części starsze. Najobfitszemi w chlorki są łodygi. One zawierają 2,5 tyle chloru co liście i 15 razy więcéj niżeli korzenie.

Ziemia urodzajna, zalana wodnym rozczynem soli kuchennéj lub innego chlorku, zatrzymuje bardzo mało tych soli; z wyjątkiem roślin solnemi zwanych, których łodygi i liście mają smak słony od zawartéj w nich soli, wszystkie inne umierają od wody słonéj. Rośliny solne rosną około żup solnych i źródeł słonych, np. w Ciechocinku. Przetwory amonowe (sole amonjakalne) sprzyjają znakomicie wzrostowi roślin. Zasilanie ich salmjakiem czyli chlorkiem amonowym służy im jednak mniéj, niżeli zasilanie siarczanem lub saletranem amonowym. Chlorki są roślinom potrzebne do ich wzrostu, szczególnie do wydania liści i do dalszego wzrostu łodygi, ale mały nawet nadmiar chlorków szkodzi większéj części roślin.

Źródłem chlorków, znajdujących się w roślinach, jest para wody morskiéj, unosząca z sobą sól kuchenną. W krajach środkowéj Europy, oddalonych zatém od

morza, osiada na morgu rocznie około 5 funtów soli kuchennnéj. Ilość ta jest dostateczną do zasilania roślin w chlorki, powstające w roli ze soli kuchennéj. Obfitszém źródłem chlorków są odchody ludzi i zwierząt, szczególnie ciekłe. Południk mróz (mesembryanthemum cristalinum), wyrosły w ziemi nawiezionéj odchodami bydła, dostającego sól kuchenną, ma smak wyraźnie słony. Południk mróz jest rośliną solną, jadalną i mało używaną jako szpinak, jeszcze mniéj jako sałata. Wyrosłe tuż przy nim kasztanki (cyperus esculentus) nie miały wcale smaku słonego. Wspominam o tém doświadczeniu, bo zrobiłem je przed kilkunastu laty umyślnie dla przekonania się, jak dalece potrzebném lub zbyteczném jest używanie soli na nawóz.

Nawodnianie łąk wodą słoną (próbowane pod Wieliczką w Galicji), wydało obfitszy zbiór siana. Dobry skutek tego nawodnienia nie musi koniecznie pochodzić z saméj soli kuchennéj. Woda słona, o któréj mówię, zawierała 2 lub 3% soli i została zmieszana z wodą strumyka, zawierającego męty, uniesione z miasta i pól. W krajach nadmorskich używają soli kuchennéj na nawóz w mieszaninie z marglem, gipsem i wodorostami morskiemi. Sól kuchenna działa wreszcie dobrze tylko w gruntach wilgotnych i żyznych,jako środek roztwarzający ciała nierozpuszczalne, a mogące roślinom części nawozowych dostarczyć. Ztąd wniosek praktyczny, że nawożenie roli kotłowcem lub cierniowcem żup solnych jest mało pożyteczne dla roli jałowéj. Technika może z odpadków żupniczych daleko lepiéj korzystać niżeli rolnictwo. Odpadki te mogą służyć do robienia cementu. Zmieszane z wapieniém, iłem i małą ilością węgla, zmielone w tym stanie na mokro i spławione wodą, dają osad, który urobiony w bryły, wysuszony, mocno wyprażony w przystępie powietrza i nakoniec na sucho zmielony, stanowi dobry cement. Robione w tym celu próby w maleńkim rozmiarze były prawie bez celu, bo bez wagi robione, ale zasługują na powtórzenie z zachowaniem potrzebnéj ścisłości. Kotłowiec wyprażony, po zmieszaniu go z węglem, daje przez następne wyługowanie mieszaninę węglanu sodowego z siarczykiem wapowym zdatną do przerobienia na czysty węglan sodowy.

b) Bromki i jodki znajdują się w bardzo małéj ilości w roślinach morskich i nadmorskich. W mniejszéj jeszcze ilości dostrzeżono je w roślinach krzyżowych, np. w chrzanie i rzeżusze. Burak jest z natury swojéj rośliną nadmorską. Rosnąc w gruncie obfitym w sól kuchenną, np. nad morzem, przybiera tak wielką ilość soli kuchennéj, że może być niezdatny na cukier. Wyrosły na gruncie torfiastym zawiera maleńkie ilości jodu. Burak może zatém jodki zamiast chlorków przybierać, co zapewne i innym roślinom jest właściwe.

c) Siarka wchodzi w małéj ilości w skład roślin i znajduje się w nich w dwojakim stanie. Wchodzi ona w maleńkiéj ilości w skład białka i znajduje się prócz tego w roślinach w stanie siarczanów. Nasienie, kwiat i osłony kwiatowe, zawierają najwięcéj siarki, mniéj liście, dużo mniéj korzenie, a najmniéj łodygi. Młodsze części łodygi zawierają więcéj siarki niżeli starsze. Przetwory siarki przenoszą się z dolnych części rośliny ku jéj wierzchołkowi. Maximum przybierania siarki przypada u roślin w czasie największego przybytku w nich części azotnych. Minimum przybierania siarki przypada w tym samym czasie co i minimum przybierania azotu. Ztąd wniosek, że siarka jest częścią nawozową ważną dla roślin i niezbędną do tworzenia się w nich części białkowatych.

Wszystkie siarczany zamieniają się w roli w gips, który jest najpowszedniejszym ze wszystkich siarczanów, używanych na nawóz.

Skuteczność nawożenia gipsem pod rośliny motylkowate (grochy i konicze), krzyżowe (kapusty, rzepaki, chrzan, rzeżucha), kosaćcowate i jaskrowate (hodowane jako rośliny ozdobne), została przez doświadczenia *Meier'a* i *Deherain'a* wyjaśnioną. Gips, działając na fosforan potasowy, znajdujący się w roli, tworzy sól rozpuszczalną i pożyteczną dla roślin, która jednocześnie fosfor i siarkę zawiera. Sól ta nazywa się siarczano-fosforan potasowy.

Gips jest dla tych tylko roślin użyteczny, które korzenie swoje głęboko w ziemię zapuszczają. U traw i innych płytko zakorzeniających się roślin nie skutkuje.

Skuteczność gipsu dla niektórych familij roślin jest małoznacząca w porównaniu do jego ceny, kosztów sproszkowania wywiezienia i rozrzucenia po roli. Daleko skuteczniéj zostaje rola gipsowaną, przez nawiezienie mieszaniną popiołu drzewnego i kości, zaprawionych kwasem siarczanym. Takim nawozem dostaje rola prócz gipsu inne potrzebne jéj części.

Popiół węglowca (węgla kamiennego) lub torfu zawdzięcza głównie gipsowi swą wartość nawozową, a przewyższa go małą ilością fosforanów, które zawiera.

d) Z węglanów mogą się w roli chwilowo tylko inne, prócz węglanu wapowego i magnowego, znajdować. Węglany te są dla roślin nieużyteczne, jeżeli nie ma nadmiaru kwasu węglowego, któryby je rozpuszczalnemi czynił.

e) Saletrany należą, z powodu wysokiéj ceny swojéj, do najkosztowniejszych części nawozowych. Są one niewątpliwie bardzo pożyteczne dla roślin, które światła potrzebują i bez próchnicy obejść się mogą. Rośliny, którym szkodzą saletrany, należą do wyjątków. Długo liczyłem do nich i grzyby, jako rośliny potrzebujące próchnicy lub ciał gnijących, aż się dowiedziałem, że kupy gnoju, na których rosną pieczarki, wydają daleko większe grzyby, jeżeli warstwa, w któréj rosną, saletrą zaprawioną zostanie. Próchnica zawiera zawsze ślady saletry, a jednak skrzypy, paprocie i wiele innych roślin, które się trzymają ciał gnijących, umierają przy nawiezieniu ich ziemi saletrą.

Każdy grunt pulchny, nasiąkający dobrze powietrzem, obfity w węglan wapowy, a zawierający szczątki zwierząt i roślin, okazuje mniejsze lub większe ślady saletranów. Sole te tworzą się zawsze przez butwienie ciał organicznych, zawierających węgiel, wodor, tlen i azot. Butwienie ciał organicznych zmienia równowagę wszystkich ich pierwiastków: węgiel zamienia się od tlenu atmosferycznego w kw. węglowy, wodor w wodę, a azot w saletran amonowy. W obecności węglanu wapowego lub potasowego powstają zarazem saletrany tych metalów, a butwienie staje się śpieszniejszém. W gruntach

bardzo żyznych spostrzega się w czasie suchym w porze letniéj biały nadmuch krystaliczny saletry. Mimo tego należą do wyjątków grunta tak obfite w saletrany, aby solami temi z pożytkiem nawiezione być nie mogły.

Rośliny przybierają najwięcéj azotu w czasie tworzenia się owocu, a najmniéj w czasie kwitnienia.

f) Fosforany nie są roślinom potrzebniejsze od innych przetworów nawozowych, lecz znajdując się w każdéj roli w małéj tylko ilości, mogą być do użyznienia każdéj z nich użyte. Przytém należą one do kosztownych części nawozowych.

Fosfor znajduje się w roślinach, tak jak siarka, w dwojakim stanie. Białko roślinne zawiera maleńkie ilości fosforu. We wszystkich częściach rośliny, szczególnie w jéj nasieniu znajdują się fosforany. Najobfitszemi w fosfor są nasiona, następnie łodygi, mniéj liście, jeszcze mniéj kwiat, a najmniéj korzenie. W łodygach zmniejsza się mocno z ich wiekiem ilość fosforu, mianowicie w dolnych częściach łodygi z 5% na 1,3 do 1,5%.

Fosforany i sole potasowe są przetworami, których wyczerpanie w roli do tego stopnia, żeby się bardzo zmniejszyła jéj urodzajność, może nastąpić w ciągu kilkunastu do kilkudziesiąt lat. Wyczerpanie w roli fosforanów sposobem powyższym jest łatwe do zrozumienia, jeżeli pomnimy, że przez 2 do 5 lat zbieramy w plonach rocznie 15 do 20 funtów fosforanu wapowego z morga, a oddajemy roli nawozem co 3 lub co 6 lat 25 do 30 funtów. Zbierając przez dwa lata po 15 funtów, czyli razem 30 funtów, a oddając obornikiem w trzecim roku 25 funtów fosforanu wapowego, ubożymy ją w ciągu sześciu lat o tę ilość fosforanu wapowego, która do jednego zbioru jest potrzebna. Rola płytka, jałowa, uboga w fosforany, wyczerpuje się rzeczywiście w ciągu kilku lat i daje liche plony pomimo nawożenia jéj co 3 lata. Lepsza ubożeje dopiero w ciągu kilkunastu do kilkadziesiąt lat przez oddawanie jéj jednorazowém nawiezieniem mniejszéj ilości fosforanów, niżeli ich z niéj wzięto przez 2 lub więcéj zbiorów. Lecz i w bardzo urodzajnéj wyczerpuje się z czasem wielka jéj obfitość w fosforany i żaden płodozmian nie zdoła jéj wrócić straconéj urodzajności. Rachunek jest

jasny i nie da się zbić żadném złudzeniem. Rozbiór chemiczny i waga nie mylą, bo dają fakta niezaprzeczalne. Wszystko jedno, jakim nawozem roli jéj fosforany wrócone zostają, byle jéj wrócone zostały. Odchody ludzkie stałe razem z ciekłemi zawierają 0,3% fosforu. Po odtrąceniu wody są zatém obfite w fosforany. Daleko obfitszemi są koprolity a najobfitszemi kości, bo zawierają około 10% fosforu, czyli 48,75% fosforanu wapowego.

g) Krzem znajduje się w roślinach w stanie tleno-krzemianów i fluokrzemianów. Korzenie obfitują w ten pierwiastek daleko więcéj niżeli którekolwiek inne części roślin. U niektórych roślin jest ta różnica bardzo znaczną, bo korzenie zawierają 5 razy tyle krzemianów co łodygi. Najobfitszemi w krzemiany są trawy. Po spaleniu ich liści zostaje się wierny szkielet tych ostatnich, bo krzemiany nie topią się podczas spalenia liścia.

Krzemionka i krzemiany są w naturze nadto upowszechnione, aby ich w roli braknąć mogło. Obfitość ta jest nieużyteczną dla roślin, jeżeli nie ma zarazem ciał, przeprowadzających krzemionkę i krzemiany w stan rozpuszczalny. Przemianę tę sprowadzają fosforany ługowate, np. fosforan potasowy. Prócz fosforanów ługowatych posiadają tę włanośc saletrany ługowate i sole amonowe. Kłócąc wodny rozczyn fosforanu potasowego z gliną lub takim kamieniem sproszkowanym, który jest wielo-krzemianem, przechodzi w parę dni część krzemionki w stan rozpuszczalny. Przejście to jest śpiesznieisze, jeżeli w tém samém doświadczeniu dodamy nieco saletry, salmjaku albo jakiéjkolwiek soli amonowéj. Odwrotnie, przechodzą fosforany w wodzie nierozpuszczalne w stan rozpuszczalny przez stykanie się jednoczesne z rozczynem wodnym krzemianu rozpuszczalnego i z solą amonową.

Z objaśnienia danego powyż pod względem krzemionki widzimy, że sole azotne, fosforany i sole potasowe są nietylko jako takie pożyteczne dla roślin, ale przeprowadzają niezbędną dla nich krzemionkę w stan rozpuszczalnych, dla roślin pożytecznych krzemianów.

Krzemiany znajdujące się w korze i liściach roślin są fluo-krzemianami, nie zaś tleno-krzemianami. Fluoro-

we przetwory są tak w naturze upowszechnione, że roślinom, które dostają nawozy, przeprowadzające krzemionkę roli w stan krzemianów rozpuszczalnych, fluoru braknąć nie może.

§ 34. Sposób użyteczności metalów dla roślin.

Powyżéj dowiedzieliśmy się, że burak w miejsce chlorków może jodki przybierać. *Liebig* wyrzekł na mocy pierwszych badań swoich, że potrzebny roślinom potas może być zastąpiony sodem, wapnem lub amonem. Innemi słowami, twierdził on, że wszystko jest jedno, czy rośliny, zamiast soli potasowych, dostają sole amonowe, sodowe, wapowe lub magnowe. Twierdzeniu temu przeczymy stanowczo. Nie chcę przeto zmniejszać zasług Liebiga. Pozostanę jego wielbicielem, choćby połowa jego twierdzeń okazała się niedosyć akuratną i mylną, bo pozostała połowa słusznych jego twierdzeń wystarcza do uczynienia go najznakomitszym badaczem natury 19 wieku, potęgą rozumu daleko wyższą od Alexandra Humbold'a. Ten ostatni nas zabawił, zachęcił do badań natury i rozmiłował w nich; Liebig zgłębił skryte dotąd tajemnice natury, utworzył chemję organiczną i rolniczą, udoskonalił i wprowadził na nową drogę medycynę i rolnictwo. Pochlebcy tylko chwalą hurtem wady i zalety swoich mecenasów, a zazdrośnicy usiłują wykazaniem małych błędów zmazać wielkie zasługi tych, którym wyrównać nie mogą.

Do pewnego stopnia mogą się w roślinach potas, sod i wap zastępować, lecz nigdy nie mogą rośliny obejść się zupełnie bez potasu lub sodu i przybrać na jego miejsce wap i na odwrót, nie mogą w miejsce potrzebnego im wapu przybrać potas i sod. Do pewnego stopnia może roślinom magno zastępować miejsce wapu i odwrotnie. Zastępowanie to musi być mocno ograniczone różnicą w własnościach pierwiastków. Jak bowiem łatwym jest dla roślin do przybrania fosforan lub krzemian potasowy, które są rozpuszczalne w małéj ilości wody, tak trudnym jest dla roślin do przybrania

fosforan i krzemian wapowy, bo sole te są nierozpuszczalne.

Zamiast hurtownego przeglądu użyteczności dla roślin potasu, sodu, wapu, magna i żelaza przejdźmy użyteczność tę każdego z osobna, a stanie się jaśniejszą i zrozumialszą.

Roślinami, które prawie nic przetworów potasowych i sodowych nie zawierały, zdają się być te, z których węglowce, czyli węgle kamienne powstały. Węglowce zawierają zaledwo ślady przetworów potasu i sodu. Metale te mogły z nich zniknąć w czasie zwęglania się roślin, z których węglowce powstały; palmy bowiem, paprocie i inne rośliny, których postać jest jawną w węglowcach, zawierają dużo potażu i sodu.

Rośliny łobodowate są sodowemi w pobliżu morza, a potasowemi w gruntach, obfitszych w przetwory potasowe niżeli w sodowe. Przeciwnie południk mróz (mesembryanthemum cristalinum), choć wyrosły w gruncie obfitym w przetwory potasowe obfituje w nie daleko mniéj niżeli w sól kuchenną, która jest chlorkiem sodowym.

Korzenie zawierają zwykle dużo sodu a mało potasu. Różnica ta jest bardzo znaczną, bo korzenie są ze wszystkich części roślin najuboższemi w potas, a najbogatszemi w sod. Liście zawierają więcéj sodu niżeli łodygi, które przeciwnie w potas bogatsze są od liści. Rośliny obfite w potas zawierają dużo krzemu, kiedy przeciwnie obfitujące w sod mało zawierają krzemu a dużo siarki.

Potas znajduje się obficiéj w łodygach niżeli w liściach. Najwięcéj zawierają go korzenie; najmniéj przybierają go rośliny w okresie tworzenia się ich nasienia i jego wzrostu. Rośliny przybierają potasu najwięcéj w czasie tworzenia się ich łodyg. Z wiekiem ubywa go mniéj lub więcéj w liściach, szczególnie położonych blisko nasienia. Jest to oznaką najprzód, że deszcze wypłukują z liści część ich przetworów potasowych, powtóre, że przetwory te przenoszą się w roślinie ze starszych części łodygi w młodsze jéj części.

Użyteczność przetworów potasowych dla roślin jest niewątpliwa, ale sposób téj użyteczności jest raczéj

domyślny niżeli wyjaśniony. Ich działanie w roślinie nie może być odmienne od działań w tych samych warunkach w ciałach martwych. Za nalaniem w dużą doniczkę wody, w któréj rozpuszczono przetwory potasowe, dostrzega się, że woda ta, przeciekając przez ziemię, traci wielką część tych przetworów przez oddanie ich ziemi. To samo doświadczenie, powtórzone na przetworach sodowych, wykazuje, że ziemia pochłania daleko mniéj przetworów sodowych niżeli potasowych. Ztąd wniosek, że nawożenie przetworami sodowemi nie może być tak skuteczne, jak nawożenie przetworami potasowemi.

Rośliny obfite w krzem zawierają zarazem dużo potasu. Sole amonowe sprzyjają im tak dobrze jak saletrany. Zdaje się zatém, że przetwory potasowe służą roślinom tylko przez przeprowadzenie nierozpuszczalnych krzemianów, fosforanów i siarczanów w stan rozpuszczalny. Jeżeli tak jest, to sole potażowe, przy obfitości soli wapowych, mogą być dla roślin przetworami amonowemi zastąpione. Powtóre, mogą one być zastąpione przetworami sodowemi. Rośliny zawierają mniéj sodu niżeli potasu, bo rola nie zatrzymuje soli sodowych z tą łatwością, z jaką zatrzymuje sole potasowe.

Role średniéj urodzajności wyczerpują się łatwo pod względem swéj obfitości w przetwory potasowe. Przypadek ten nastąpił w Anglji i został nazwany nieurodzajnością dla koniczu. Dowodem tego jest, że te same role, które przestały być żyznemi dla koniczu, odzyskały swą urodzajność przez nawiezienie przetworami potasowemi. Słoma i inne łodygi są głównym materjałem, którym roli jéj potas wrócony zostaje. Przy użyciu słomy na podściół dla zwierząt gospodarskich, wraca do roli cały jéj potas. Przeciwnie przy użyciu jéj na karmę ubywa z roli część potasu w stanie produktów zwierzęcych. Tak samo przechodzi część potasu z wszelkiéj innéj karmy w produkta zwierzęce i nie wraca do roli. Brud wełny nie pranéj jest dosyć w sole potasowe obfity, aby powstać mogło pytanie, czy dla fabryk, przerabiających wełnę, nie byłoby korzystném kupować wełnę nieupraną. Cena soli potasowych jest daleko wyż-

sza, niżeli takich samych soli sodowych. Ilość tłuszczu i soli potasowych w wełnie jest dosyć znaczna i dochodzi do 3 a nawet 4 funtów na 100 funtów wełny. Gdyby nie trudność prania wełny po strzyży bez zmierzwienia (potargania) i nadania jéj szorstkości, wolałby każdy fabrykant przerabiający wełnę kupować ją niepraną. Zresztą nikt nie ma ochoty płacić części nieużyteczne po téj saméj cenie, co mające pewną wartość, pył zatém ziemisty i drobne okruszki paszy, znajdujące się w wełnie, po téj saméj cenie co pot owczy. Nie fabrykant, ale właściciel owiec doznałby zawodu. Pierwszy ofiarowałby taką cenę, że pot wełny czyli jego sole potasowe przypadłyby za darmo. Najwłaściwszém jest, aby producent płodów surowych dostarczał je na targ w stanie ile możności czystym, pozbawione zatém części w nich niepotrzebnych i mogących być najlepiéj na miejscu oddzielonemi i zużytemi. Gospodarz wiejski czyni najlepiéj posyłając na targ drzewo suche, przerobione na deski i wyroby potrzebne do budowli, a wełnę w stanie wyprawnym na owcy.

Umyślne nawożenie roli solami potasowemi jest niepotrzebne, jeżeli się ją użyznia dostateczną ilością nawozów, zawierających wszystkie części mineralne roślinom potrzebne. Żadnym plonem roślin nie zabiera się z roli przetworów potasowych bez fosforanów. Jak zatém z fosforanami wzięte zostały, tak w mieszaninie z niemi powinny jéj być wrócone.

Popiół wszelkich roślin obfituje w wap. Korzenie i liście zawierają więcéj przetworów wapowych, niżeli inne części roślin. Rośliny przybierają wapu w czasie wyrostu swojéj łodygi dwa razy więcéj, niżeli w czasie kwitnienia, tworzenia się i dojrzewania owocu. Szukajmy innych jeszcze danych, jak dalece przetwory wapu są potrzebne dla roślin, jakim sposobem przez nie pobierane być i jak im służyć mogą.

Lowes w Anglji nawoził kawałek łąki naturalnéj przez kilka lat nawozem sztucznym, który, z wyjątkiem przetworów potasowych i sodowych, zawierał wszystkie inne części pożywne dla roślin. Skutkiem tego pokryła się łąka samemi roślinami motylkowatemi, czyli koniczami

i wykami, a trawy znikły. Inny kawałek téj saméj łąki, nawożony przez kilka lat tym nawozem sztucznym, ale nie zawierającym przetworów wapu, zastąpionych potasowemi, pokrył się tak trawami a był wolny od koniczów i groszków, pomimo sąsiedztwa z poprzednim kawałkiem łąki, że można go było uważać za sztucznie obsiany trawami i plewiony z roślin motylkowatych. Doświadczenia dużo późniejsze a ścisłe wykazały, że rośliny motylkowate potrzebują tak dobrze soli potasowych jak ich potrzebują trawy. Z drugiéj strony wykazały doświadczenia ścisłe, że trawy oprócz potasowych potrzebują przetworów wapowych. Rola zatém w doświadczeniu Lowesa'a mogła roślinom motylkowatym o tyle potasu, a trawom o tyle wapu dostarczyć, o ile one bez przetworów tych metalów obejść się nie mogą. W dzisiejszym stanie chemji rolniczéj wiemy tylko, że do urodzajności ziemi potrzebne są sole wapowe.

Rośliny mogą wap tylko w stanie rozpuszczalnych jego przetworów przybierać. Takich jest kilka, mogących się w roli znajdować. Na czele nich stoi węglan wapowy rozpuszczający się z łatwością w takiéj wodzie, która zawiera kwas węglowy. Innemi, w wodzie rozpuszczalnemi przetworami wapu, które się w roli znajdować mogą,są: chlorek wapowy, saletran wapowy i gips. Fosforan i fluokrzemian wapowy mogą tylko pod jednoczesnym wpływem soli potasowych, sodowych i amonowych w stan rozpuszczalny przechodzić. Wszystko zatém wskazuje, że nawożąc rolę dla niedostatku w niéj jakiéjkolwiek części nawozowéj, należy dobierać nawozu, który roli, prócz części w niéj niedostającéj, może azotu rozpuszczalnego dostarczyć. Dla czego trzeba tak postępować w praktyce? Bo nie dosyć jest dać wapno roli, która w nie jest ubogą, ale nadto trzeba się starać, aby nie brakło w niéj przetworów, któremi wapno w stan rozpuszczalny i pożyteczny dla roślin przeprowadzoném zostaje. Mówię „pożyteczny dla roślin,“ bo wapno gryzące i chlorek wapu czyli wapno zobojętnione kwasem solnym zawierają wap w stanie rozpuszczalnym w wodzie, ale niepożytecznym dla roślin. Centnar nawozu, zawierającego kilkanaście funtów takich przetworów, które przez zmie-

szanie z innemi częściami nawozowemi całym swym wapem dla roślin pożyteczne być mogą, zaopatruje rolę, jako żywicielkę roślin, lepiéj w wap, niżeli centnar marglu lub miału z pieca wapiennego. Marglowanie, wapnienie i gipsowanie, bez dodatku innych części nawozowych, jest rozwożeniem po roli wielkiéj massy i objętości na to tylko, aby z nich maleńką ilość roślinom oddać mogła. Nakład kosztowny, ale wracający się dwa razy późniéj, choćby z tym samym procentem.

Najobfitszemi w przetwory magna są nasiona. Rośliny przybierają ich najwięcéj w czasie kwitnienia. W tym samym czasie przypada maximum przyswajania sobie azotu i siarki. Jednocześnie zmniejsza się mocno przybieranie wapu, sodu i potasu. Czy można z tego wnosić, że przetwory magna mogą być dla roślin przetworami wapowemi, potasowemi, sodowemi lub amonowemi zastąpione? Zastąpienie takie jest mało do prawdy podobne. Fosforan amono-magnowy i taki sam siarczan zawierają materjały, z których, przy dostatku wody i kwasu węglowego, tworzą się ciała białkowate. Rzeczone sole magna są sposobniejsze do przemiany w białko, niżeli takie same sole wapu lub innego metalu. W podobny sposób zdaje się być potas potrzebny roślinom do tworzenia w nich drzewnika. Magno doprowadza roślinom fosfor i siarkę, potrzebne do tworzenia się białka, a potas te pierwiastki, które komórce jéj sztywność nadają, pomagają do wytwarzania się w niéj gumy i cukru, albo do przenoszenia się tego ostatniego do wyższych i najmłodszych części rośliny.

Nawożąc rolę odpadkami pochodzenia zwierzęcego daje się w nich tém więcéj przetworów magna, im więcéj zwierzęta nasionami karmione były. W liściach i łodygach przeważa wap nad magno, a w nasionach odwrotnie. W miękkich częściach ciała zwierzęcego przeważa magno nad wap. Kości tylko, skorupy i odchody obfitują w wap. Zwierzęta rosnące przyswajają sobie dużo przetworów wapu i magna. Skończywszy swój wzrost oddają z karmy swojéj dużo przetworów wapu a przyswajają sobie wielką część jéj magna i oddają to ostatnie w stanie zużytych części swego ciała.

Przychodzi nam zastanowić się nad żelazem, jako ostatnią częścią składową nawozów. Zupełny brak żelaza w roli sztucznéj nie wstrzymuje wyrostu nowéj rośliny z nasienia, ale daje roślinę karłowatą, żółto-zieloną, zamiast trawiasto-zielonéj. Roślina ta umiera przed zakwitnieniem. Jęczmieńprzybiera żelaza najwięcéj w czasie wyrostu źdźbła i zawiera go w liściach więcéj niżeli w łodydze.

Jakiekolwiek jest przeznaczenie żelaza w żywieniu się roślin, znajdzie się go w każdéj roli więcéj, niżeli rośliny potrzebują. Sama uprawa roli narzędziami żelaznemi zużywa ich dosyć, aby pochodzące ztąd żelazo starczyć mogło dla roślin.

W każdéj roli brunatnéj (kolor gliny żelazistéj) jest nadmiar żelaza, bez najmniejszéj szkody dla roślin. Owszem, przy dostatecznym przypływie powietrza, utlenia się próchnica w roli łatwiéj za pośrednictwem przetworów żelaza, niżeli bez nich i dostarcza roślinom wody i kwasu węglowego.

§ 14. Nawozy.

Wyświecenie składu chemicznego nawozów, ich wartości w porównaniu do obornika i do nawozu Vill'a, zdaje się być rzeczą bardzo prostą, gdy o tém mówić ma znawca przedmiotu, do rolników ukształconych i w kraju, mającym swoją literaturę rolniczą. Jesteśmy daleko od tego. Pisarz, chcący rzetelnie służyć naszemu rolnictwu, musi usunąć najmniéj połowę zdań i twierdzeń, które się u nas pod wpływem dorywczego studjowania rzeczy urobiły, po kraju za prawdy udowodnione rozeszły i krążą. W krótkim czasie mego przystąpienia na nowo do piśmiennictwa rolniczego dałem dowody, że wolę powoli szerzyć prawdę, niżeli tworzyć próżnię dowcipném zbiciem błędów, bez stawieni aczego lepszego na ich miejsce. Dla miłości prawdy i pożytku krajowego wybaczą szanowni poprzednicy mci, jeżeli tam,

gdzie tego potrzeba, wykażę błędy ich twierdzeń, dla lepszego upowszechnienia wiadomości dobrze uzasadnionych i wypróbowanych ścisłém doświadczeniem. Jestem przyjacielem Platona, ale większym jeszcze prawdy.

Nawozem jest każde ciało, przeznaczone do użyznienia roli i zdolne dostarczyć roślinom części, potrzebnych do bujnego ich wzrostu. Zupełnemi są nawozy, które zawierają wszystkie części nawozowe i mniéj więcéj w stosunkach, potrzebnych do wzrostu roślin. Właściwie są nawozami zupełnemi tylko mocno rozwodnione mątwy nawozów zupełnych. Woda bowiem jest częścią nawozową, w największéj ilości roślinom potrzebną. Nawozami niezupełnemi czyli dodatkowemi, posiłkowemi lub nadzwyczajnemi są szczególnie te, które dwóch lub więcéj kosztowniejszych tylko części nawozowych roli dostarczyć mogą. Wapno, gips, i t. p. ciała, które roślinom li tylko tanich i bardzo powszednich przetworów nawozowych dostarczyć są w stanie, mogą być bez szkody z liczby nawozów wykreślone i wraz z próchnicą zapisane do starożytności rolniczych. Wyraz gospodarstwo wymaga użycia wapna, gipsu i t. p. ciał do robienia nawozów zupełnych, ale nie pozwala uważać je za nawozy.

Czy obornik jest nawozem, któremu taki skład chemiczny nadano, jaki doświadczono za najlepszy do żywienia roślin, czy przeciwnie, obornik jest odpadkiem, który nie ma żadnego związku z potrzebami roślin? Nikt nie zaprzeczy, że obornik jest odpadkiem saméj hodowli zwierząt, częstokroć jednego tylko ich gatunku, bynajmniéj odpadkiem całego gospodarstwa. Pogodzenie staranności o zwierzęta ze starannością o dobry, czysty obornik jest rzeczą niemożebną, ono jest, pomimo recept angielskich i niemieckich do utrzymania zwierząt na gnoju, czystą niedorzecznością. Zwierzęta mogą znieść pościel gnijącą i smrodliwą, ale zdrowemi nie mogą być dla nich ani pościel gnijąca, ani powietrze, zasilane nieustannie wyziewami zgnilizny. Każde gospodarstwo ma odpadki kuchenne, śmiecie, mydliny, rumowiska, sadze, popiół, chwasty, drzazgi, odchody ludzkie i drobiu. Czy znajdu-

ją się te ciała w oborniku? Nie jestże fałszem i niedorzecznym przesądem nazywać obornik podstawą gospodarstwa, produktem wyrozumowanéj gospodarności? Zgarnienie na kupę rzeczy, która musi być usunięta z pod zwierząt, w najlepszym przypadku polanie jéj gnojówką, ma być arcydziełem gospodarności. Rzecz dziwna, konieczność i niedbałość doszły do godności wyższéj, niżeli prace najrozumniejsze.

Dokąd był obornik nawozem normalnym czyli prawidłowym? Dopóki porównywano go z ladajakiemi odpadkami. W żadnym czasie nie brakło praktyków, którzy uważali obornik szkodliwym dla niektórych roślin. I dzisiaj między wielbicielami obornika, nazywającymi go nawozem najlepszym, znajdują się jedni, którzy ganią nawożenie pod niektóre rośliny gnojem świeżym, inni gnojem końskim lub owczym. Ogrodnicy twierdzą stanowczo, że niektórym roślinom szkodzi obornik, jeżeli nie jest mocno przegniły. Nawiezienie roli jakim takim nawozem, np. przez przyoranie wyrosłych na niéj roślin, nie daje jéj nic, prócz tego, co przyciągnęła z atmosfery, to ją usposabia jednak do wydania lepszych plonów niżeli przedtém wydać mogła. Cóż dziwnego, że rola nawieziona obornikiem, daje lepsze plony niżeli bez tego nawiezienia? Lepszy rydz niżeli nic, ale rydz nie jest przez to wzorem pokarmów.

Dopóki obornik z ladajakim odpadkiem, użytym na nawóz, był porównywany, dotąd uchodził za nawóz normalny. Odpadkami takiemi są: odchody ludzkie, gnojówka, śmiecie, kości mielone, guano, saletra chilijska i t. p. Czy guano ma być dla tego nawozem, że jest kosztowne, chociaż, przy wielkiéj obfitości w jedne części nawozowe, drugich ma bardzo mało? Woda rzeczna, torf, popiół, są takiemi samemi, tylko mniéj kosztownemi nawozami.

Kto zbadał, że obornikowi nic dodać ani ująć nie można, aby był doskonałym nawozem? Co mu było miarą? Nie można powiedzieć rośliny rolnicze, bo one, niepozbawione nasienia, mają więcéj azotu i kwasu fosfornego niżeli obornik. Obornikowi bardzo daleko do téj

obfitości w azot i potaż, jaką odznacza się tytoń, a przecież ma on być najlepszym nawozem pod tytoń, rozumié się podług twierdzenia tych, którzy widzimisię swoje podają za wyrok doświadczenia.

Nawóz Vill'a nie jest ostatnim wyrokiem, ale jest wprowadzeniem rolnictwa na drogę doświadczenia. Powtarzanie, choćby 40 lat téj saméj pracy w jednych warunkach, bez próbowania jéj w innych, a nadewszystko zawsze bez doskonałéj znajomości warunków, w których się pracuje, jest zawsze tylko rutyną, nigdy doświadczeniem. Ludzi doświadczających jest bardzo mało, a najmniéj jest doświadczonych. Obecni uczeni czyli teoretycy są wszyscy doświadczającemi. Dwuletni uczeń dobréj szkoły rolniczéj, mającéj folwark doświadczalny, jest większym praktykiem, niżeli podstarości osiwiały przy roli przez 40 lub 50-letnie pilnowanie gospodarstwa wiejskiego.

Co użyznia rolę lepiéj i co jest gospodarniejsze: przyoranie np. łubinu na zielono, czy gnoju, uzyskanego przez zebranie tego łubinu i spasienie go w stajni? Powyższe pytanie mieści w sobie dwa zupełnie różne pytania. Jeżeli chodzi li tylko o użyznienie roli, to bez wątpienia p. *Gawarecki* ma słuszność, że przyorany łubin użyznia rolę więcéj niżeli obornik, uzyskany z tego samego łubinu. Zwierzęta karmione łubinem przyswoiły sobie z niego tyle pożywnych jego części, ile wzrosła ich waga w czasie karmienia tą paszą. One oddają odchodami swemi część tylko łubinu, którémi karmione zostały. Przyoranie rośliny na zielono oddaje roli, prócz tego co roślina z niéj wzięła, zarazem tyle azotu, wody i ciał węglistych, ile ich sobie roślina z atmosfery przyswoiła. Przyoranie łubinu zielonego daje zatém roli daleko więcéj części potrzebnych do następnego plonu, niżeli nawiezienie odchodami zwierząt, uzyskanemi ze spasienia tego samego łubinu. Inna rzecz jest jeżeli chodzi o tanią karmę, a właściwie o korzystanie z zysków, jakie przynosi hodowla owiec. Najlepiéj kwestję rozdzielić i starać się w hodowli zwierząt o największy z niéj zysk, bez względu czy dużo i dobrego nawozu dostarcza. Ona daje tylko materja

na nawóz i ma go dać najmniejszym kosztem, co nie tyle od jakości i ilości obornika, ile od jakości i ilości cenniejszych od niego produktów źwierzęcych zależy. Pan *Trylski*, w rozprawie swojéj o nawozach, oddawszy hołd zwykły nieumiejętności i niedbalstwu w nabyciu wiedzy, napisał, zamiast o nawozach, o sposobach naśladowania jednego z najpowszedniejszych odpadków, używanych na nawóz, t. j. o robieniu gnoju ze słomy sposobem, jak sam przyznaje, dosyć kosztownym. Wzory chemiczne w niewłaściwém miejscu użyte są błędem, ale ostrzeganie od nich jak od ciężkiego złego jest także niewłaściwe. Każda produkcja, jakąkolwiek ona jest, szlachecką, chłopską, czy żydowską, jest czynnością obywatelską, potrzebuje wiedzy i pomocniczych jéj nauk. Pogarda przez rolnika pisarza nauki, potrzebnéj w rolnictwie, jest trywjalnością, ubliżającą godności czytelników, przez uważanie ich za nieuków. Jeżeli 90% naszych rolników nie zna się na chemji, nie idzie za tém, aby się objaśnić w niéj nie chcieli, jeżeli ich ktoś w rzeczy, wymagającéj znajomości chemji, objaśnić umié i jest gotów.

Zaletą nawozów Vill'a jest nadanie im składu chemicznego, wypróbowanego przez doświadczenie, jako bardzo sprzyjający wzrostowi roślin. Wadą nawozów Vill'a jest ich niezgodność z potrzebami kultury. Nie ma bowiem żadnego powodu do wydzielania saletry z kompostu, do oczyszczenia jéj z chlorków, próchnianów i do odrzucenia tych ostatnich przetworów wraz z próchnicą, solami magna, krzemionką rozpuszczalną i t. d. W téj mierze przeholował grubo szanowny profesor francuzki. Mając w kompoście gospodarnym sposobem wszystkie części nawozowe, byłoby nierozsądkiem szukać niektórych z tych części w fabryce chemicznéj, uzyskanych w stanie czystym i sposobem kosztownym.

Obornik zawiera:

60	do	80	%	wody
15	—	30	„	ciał organicznych
0,50	—	1,00	„	azotu
0,12	—	0,25	„	kwasu fosfornego

czyli 0,05 — 0,10 % fosforu
0,06 — 0,13 „ kwasu siarczanego
czyli 0,024 — 0,025 „ siarki.
0,04 — 0,08 „ chloru
0,32 — 1,60 „ potażu
czyli 0,27 — 1,35 „ potasu
0,02 — 0,04 „ sody
czyli 0,01 — 0,02 „ sodu
0,20 — 0,50 „ wapna
czyli 0,50 — 0,32 „ wapu
1,00 — 3,00 „ krzemionki rozpuszczalnéj;
i w przybliżeniu o połowę mniéj magnezji niżeli wapna.

Nawóz chemiczny zawiera na 100 azotu:
260 do 760 kwasu fosfornego,
280 — 520 wapna,
110 — 340 potażu
440 — 750 siarki.

W pierwszym przypadku jest to nawóz Vill'a złożony z kwaśnego fosforanu wapowego, z saletry potażowéj, z gipsu i siarczanu amonowego, w drugim przypadku nie ma téj ostatniéj soli.

Pierwszym, bo najpowszechniejszym materjałem nawozowym są odchody ludzkie. Przyczyną niedbałości o nie prawie w całéj Europie i cywilizowanéj Ameryce jest najprzód odrażająca ich natura i woń, powtóre nieznajomość ich wartości nawozowéj, a nakoniec nieznajomość sposobu, którymby małym kosztem i bez wielkiego trudu mogły być w dobry nawóz przerobione.

Obrzydliwość odchodów ludzkich jest najmniejszą przeszkodą w ich przerobieniu. Co jest przykrzejszego dla oka nad nieustanną ciemność kopalni? Ciemność ta nie wstrzymała jednak żadnego narodu od górnictwa. Co jest uciążliwszego dla czucia nad żar promieniejący od ognia, którego temperatura przechodzi 100° C.? Hutnictwo żelaza nie doznaje mimo tego niedostatku prostego robotnika, ani kierowników, bardzo wykształconych, umiejących cenić najdelikatniejsze wygody życia i przyzwyczajonych do tych wygód. Bielenie chlorem i bardzo wiele fabrykacji chemicznych są tak przykre dla zmysłu powonienia, jak przykremi są dla głosu

wszystkie hałaśliwe pracownie mechaniczne. Przyznaje zupełnie, iż w odchodach łączy się, prócz uciążliwéj i szkaradnéj woni, szkodliwość dla zdrowia. Na to jest jednak dużo sposobów. W miastach, mających dosyć wody, osobliwie fabrycznéj, zawierającéj odsmradzające kwasy i sole, mogą być odchody przez zaprawienie niemi i mocne rozwodnienie w nawóz ciekły zamienione. Tego ostatniego używa się najmniéj 2 razy w ciągu pory roślenia, a może być co dwa tygodnie, przy mocném rozwodnieniu jeszcze częściéj z dobrym skutkiem użyty. Pompy parowe zastępują w téj pracy człowieka, nie ma zatém mowy o obrzydliwości i złéj woni.

Do czerpania odchodów ludzkich mieszanych a nie rozwodnionych mogą być użyte beczki wymienne, przyrząd *Berger'a* i inne do nich podobne, jeżeli chodzi o przewiezienie większych ilości w mowie będącego odpadku. Beczki wymienne są przyrządami, z których każdy w jednéj chwili można szczelnie zamknąć, wyciągnąć do góry, zastąpić innym, próżnym i odwartym dla spuszczenia beczki napełnionéj na wóz, który ją do fabryki nawozu odwiezie. Wszystkie przyrządy, któremi zbiorniki mieszanych odchodów ludzkich stałych z ciekłemi wypróżnione zostają, są rodzajem pompy, działającéj przez ten lub ów sposób rozrzedzenia powietrza w beczce, do któréj odchody wpływać mają.

W małym rozmiarze może być do ubocza skrzynka na kołach przyprawioną, która zaopatrzoną jest w dwa dyszle i mieszadło. Dyszle służą do zaprzężenia wołu lub konia i wywiezienia nieczystości na kupę kompostową; mieszadło zaś do wymieszania części stałych z ciekłemi, popiołu, śmieci, sadzy i innych odpadków wrzucanych do rzeczonéj skrzynki. Dla łatwiejszego wypróżnienia odprzęga się wóz od konia lub wołu, podnosi dyszle do góry i wypróżnia wóz, bez bliższéj styczności z jego wnętrzem.

Mieszane odchody ludzkie zawierają 80 do 93% wody, 1 do 2% azotu, 2 do $2{,}5$% kwasu fosfornego i $0{,}30$ do $0{,}50$% potażu. Wszelkie inne części nawozowe, z wyjątkiem wapna i ciał organicznych, znajdują się w nich obficiéj niżeli w oborniku. Nie ma zatém wątpliwości, że

doznawszy streszczenia przez butwienie, pozbawiające ich $^{5}/_{6}$ części ich wody, przez co zostałoby jéj tylko 15% i w tym samym stosunku części węglistych, możnaby z nich otrzymać nawóz, zbliżony swym składem chemicznym do nawozów Vill'a.

W czém chybiają wszyscy, przerabiający odchody ludzkie na nawóz? W mylném staraniu się o zachowanie w nich azotu w stanie przetworów amonjakalnych. Wychodzi to na to samo, jak gdyby chodziło koniecznie o zachowanie im smrodliwości, choćby nawet wielkim kosztem. Czy azot jest dla roślin tylko w stanie przetworów amonowych pożyteczny? Nie. Saletrany są także nawozowemi. Więc może są sole amonowe pożyteczniejszemi dla roślin niżeli saletrany. I to nie. Cóż jest zatém przyczyną powszechnego trwania w błędzie? Prosty brak doświadczenia i uprzedzenie.

Roślinom jawno-płciowym, z wyjątkiem pasożytnych i torfiastych, szkodzą gazy beztlenne. One umierają od amonjaku. Powtarzam i mówię wyraźnie, rośliny umierają od amonjaku, t. j. od gazu, który się składa z azotu i wodoru. Tak samo umierają od amonji. Małe ilości węglanu amonowego służą roślinom. Od takiéj ilości lotnych soli amonowych, np. węglanu lub siarku amonowego, w jakiéj rośliny znoszą saletrany bez najmniejszéj szkody i niebezpieczeństwa, umierają rzeczone rośliny jawnopłciowe. Wszystkie ciała lotne, palne, obfite w wodor a beztlenne i mogące być z tego powodu odtleniającemi zwane, że z łatwością odtleniają saletrę i tlenki żelaza, są szkodliwemi dla roślin. Czy można po tém wyjaśnieniu twierdzić, że najwłaściwszemi nawozami są te odpadki, które celują charakterem odtleniającym, np. obornik nie przegniły, gnojówka i odchody ludzkie? Nawozy te, w większéj ilości użyte, szkodzą; w małéj sprzyjają wzrostowi roślin. Dla czego? Użyte w małéj ilości utleniają się na saletrany, węglany, na kwas węglowy, na fosforany i siarczany, pożyteczne dla roślin. Zgromadzone w takiéj massie, że się na te przetwory utlenić nie mogą, dają gaz bagien, tlenek węgla, węglan amonowy, siarek amonowy, wodor i prze-

twory amonjaków węglistych, znanych pod nazwą metyljak i etyljak.

Trzeba rozróżnić butwienie od gnicia. Saletrany powstają przez butwienie; gazy lotne, palne, smrodliwe, a z niemi lotne sole amonowe powstają przez gnicie. Gnój owczy w stajni gnije, kupa kompostu butwieje. Jeszcze lepiéj można tę różnicę poznać przez umieszczenie w dole ciał skłonnych do rozkładu tak, aby powietrze mało do nich miało przystępu. Taką samą wagę i takich samych ciał miesza się z $1/3$ lub z połową ich wagi popiołu i układa w kupę tak, aby powietrze miało przystęp do wnętrza massy. W pierwszym przypadku odbywa się smrodliwe gnicie, w drugim bezwonne butwienie. W pierwszym przypadku równoważą się węgiel, siarka, azot, a po części nawet fosfor z wodorem i tworzą gazy lotne, palne i smrodliwe, w drugim przypadku równoważą się te same pierwiastki z tlenem i dają przetwory bezwonne, mało lotne lub nielotne. W pierwszym przypadku ubywa azotu i musi go ubywać; w drugim nie zmniejsza się jego ilość, ale może powiększyć przybytkiem z atmosfery. Gnój gnijący psuje się mocno od wapna gryzącego, gaszonego i niegaszonego, bo pod tym wpływem uchodzi azot w stanie amonjaku. Butwieniu natomiast sprzyja wapno gryzące i przeprowadza azot w saletrany. Nakoniec gniciu nie szkodzi zbyteczna wilgoć, kiedy butwienie od częstéj i obfitéj wilgoci przerwane zostaje. Łatwo teraz zrozumieć, dla czego gnój swieży, nieprzegniły i skłonny do nagłego gnicia, szkodzi roślinom w warunkach sprzyjających zgniliźnie. Gnój świeży, podłożony w większéj ilości pod drzewka owocowe, szkodzi im mocno. W ten sam sposób użyty nawóz saletrzany powiększa wzrost drzewek bez sprowadzania w nich różnego rodzaju chorób.

Szanowny czytelnik przyzna teraz, że obornik, stary oblubieniec rolnictwa, przez chemję słusznie o ciężkie winy oskarżony został, że on jest wychowańcem niedbalstwa i powinien być kompostem zastąpiony. Obornik jest materjałem do robienia nawozu, ale nie nawozem. Materjały do robienia kompostu znajdują się wszę-

dzie, gdzie ludzie żyją, w mieście i na wsi, a robienie go, pozwalając pożytecznie i niesmrodliwie zużyć wszelkie odpadki, jest pracą prawdziwie gospodarną, jest ochędożnością podwójnie pożyteczną. Centnar kompostu może z łatwością zawierać tyle kosztowniejszych części nawozowych, ile ich zawierają 5 do 6 centnarów przegniłego obornika. Po co wozić wodę w tym ostatnim, którą zwykle najmniéj połowę jego wagi stanowi, kiedy woda, puszczona po równi pochyłéj, sama płynie i roli w czasie potrzebnym jako taka obficiéj i taniéj dostarczoną być może, niżeli przez wożenie jéj w stanie obornika? Po co wozić na pole ogromne massy ciał, mających roślinom kwasu węglowego dostarczać, kiedy one mają go za darmo?

Wykazanie wyższości kompostu nad obornik, czyli nawozu chemicznego nad gnój, ma nadto wielkie znaczenie, abym je mógł pokryć milczeniem. Dotąd był związek rolnictwa z przemysłem bardzo mały; były one między sobą prawie w sprzeczności. Rolnik wywoził ziarno, mięso i kości, do miasta które zamiast zwrócić rolnikowi te ciała w innéj postaci, puszczało je rzekami do morza, zanieczyszczało i podwyższało grunt miasta gnojem z nich otrzymanym. Z drugiéj strony kwapił się rolnik być pracowitym i mienił się być gospodarnym, jeżeli marnował ⅓ część odpadków swoich dla nawiezienia niemi gruntu około domu pod chwasty i bużany, które dotąd wieńczą wszystkie siedziby ludzkie. Otoczenie się na wszystkie strony gnojem i gnijącemi ciałami było dotąd wybitną dążnością wsi i miast. Dla czego? Bo amonjak, czyli właściwiéj, lotna sól jego, węglan amonowy i próchnica miały być zbawieniem rolnictwa. Z poznaniem wartości nawozu saletrzanego, z poznaniem, że próchnica o tyle jest użyteczną dla roślin, o ile jest obfitą w saletrany, znajdujemy środek do oczyszczenia miast sposobem nieobrzydliwym z wszystkich ich odpadków i do robienia nawozów Vill'a na wsi, zamiast składania ich z soli czyszczonych, kupionych za drogie pieniądze w fabryce przetworów chemicznych. Zamiast podwyższać rumowiskami ulice i wysypywać drogi i ścieżki odpadkami mineralnemi, będziemy je skrzętnie

zbierać, sortować i przerabiać na komposty saletrzane lub odstępować jego fabrykantom.

Przyznajmy się do winy; wieśniacy zarówno jak mieszczanie byliśmy brudziarzami, niechlujami, depczącemi wśród gnoju i brudu, zadawaliśmy postępowaniem naszém fałsz wyrazowi gospodarność, skorośmy marnowali większą część darmych darów natury i kultury, bo tlen darmy powietrza i darme odpadki kultury. Zarzut niechlujstwa i niegospodarności ciążyć będzie na cywilizacji i kulturze XIX-go wieku, dopóki nie nauczy się przerabiać, streszczać i użytkować wszystko, co ma za darmo i co jéj dzisiaj zamiast pożytku szkodę przynosi.

Rozbierzmy bliżéj nasze zadanie. Używanie ziemi na podściół pod bydło, lub do przekładania obornika, dla przerobienia go w kompost, jest niedorzecznością. Wszystkie bez wyjątku krzemiany ziemi, czyli wyraźniéj części krzemieniste i gliniaste, choćby nawet zawierały wapno w stanie jego krzemianu, są nieużyteczne na nawóz, jeżeli nie mogą w kompoście zamienić się w krzemiany rozpuszczalne w wodzie, podobne do szkła wodnego i mające roślinom krzemionki rozpuszczalnéj dostarczyć. Ziemia pochłania amonjak czyli właściwiéj węglan amonowy i nie pozwala mu się z gnoju ulatniać. Najprzód nie chcemy gnicia, ani gnoju, nie chcemy dopuszczać rozkład obornika lub innych odpadków do tego stopnia zgnilizny, żeby się mógł ulatniać węglan amonowy. Gdyby to miało lub o ile ma miejsce w robieniu kompostu saletrzanego przez butwienie, mamy w jednéj stopie sześciennéj torfu lub odpadków roślinnych 10 razy więcéj ciał, pochłaniających węglan amonowy, niżeli w tej saméj objętości ziemi. Stopa sześcienna torfu lub odpadków roślinnych waży jednak 2 do 3 razy mniéj od jednéj stopy sześciennéj ziemi. W mowie będące odpadki są około domu, są darme i zawierają daleko więcéj części nawozowych, niżeli ziemia, którą pewnym kosztem przywieść trzeba i z któréj części, niepotrzebnych w nawozie, nic nie ubędzie przez butwienie, zmniejszające wagę i objętość odpadków zdolnych gnić i butwieć. Użycie do rzeczonego celu kupio-

nych odpadków roślinnego pochodzenia przypadnie taniéj niżeli kilkakrotne nakładanie, składanie i przewożenie ziemi. Nie zapominajmy, że od czasów upadku pańszczyzny praca doszła do swojéj godności i ceny, że zatém marnowaną być nie może.

Do kompostu potrzebne są trojakie ciała, mianowicie: 1) węgliste czyli organiczne, obfite w węgiel, 2) organiczne, obfite w azot, a bardzo skłonne do gnicia i butwienia i 3) mineralne, obfite w wapno gryzące, w potaż gryzący, w sodę gryzącą, w magnezję paloną, w węglany tych zasad, lub w takie organiczne ich sole, które pod wpływem ciał gnijących lub butwiejących łatwo się rozkładają.

Im mniéj skłonnemi są do gnicia i butwienia węgliste ciała organiczne, mało azotne, jakiemi są np. drzazgi, trociny, torf, z tém większą ilością ciał, przez swoją obfitość w azot skłonnych do gnicia i butwienia, powinny być zmieszane, dla zrobienia prędko i dobrego nawozu. W stosunku dodanych ciał łatwo gnijących i butwiejących, trzeba dodać mineralnych ciał zasadnych. Do tych ostatnich należą: woda wapienna, wapno gryzące, tynk stary, rumowisko, mydliny, margle, popioły, wody mydlarni i niektórych innych fabryk. Zważywszy, iż wszystkie krzemiany, które w kompoście nie staną się rozpuszczalnemi, niepotrzebnie w nim wadzą, należy wszędzie, gdzie to małym kosztem zrobione być może, rozdrobić odpadki mineralne, rozetrzéć je na proszek i przez pławienie rozdzielić na piasek nieużyteczny do kompostu i na części lżejsze od piasku, zdolne kompostowi dostarczyć mineralnych ciał zasadnych. Woda, z któréj najprzód piasek, a potém męty osiadły, może zawierać części nawozowe lub zdatne do kompostu i nie powinna być zmarnowaną. Toby było oczywistą chemją; rolnik i każdy gospodarz robiący komposty stałby się prawdziwym chemikiem, fabrykantem nawozów, przewyższyłby w téj mierze Chińczyków! Pfe! Do czego ta chemja wiedzie! Zawoła wielu. Sławny nasz obornik mieliśmy błogo, bez zachodu, bez pracy. To był wspólnik naszéj wzajemnéj admiracji. Chwaląc jego, chwa-

liliśmy nasze niedbalstwo i próżniactwo i wydawaliśmy je za gospodarność i pracowitość. Przyznaję, ale robię uwagę, że obornik dawał w przecięciu najwyżéj 10 ziarn plonu pszenicy w czasie dobrego jéj urodzaju, kartofli dawał w przecięciu najwyżéj 12 ziarn, a próby nawożenia kompostem dają ten plon, na gruntach nieurodzajnych, jako zwyczajne minimum, kiedy przeciętne maximum plonu z użycia kompostu wynosi 18 ziarn zboża i kartofli. Zgarnianie obornika na kupy, albo wcale wywożenie go bezpośrednie ze stajni, na pole jest prostą koniecznością, jest robotą, ale nie pracą i gospodarnością. Nie łudźmy się; gospodarstwo wiejskie i miejskie jest, pod względem robienia nawozów, niedbalstwem, i niewiadomością, które muszą ustać i przejść w pracę umiejętną. Rolnik musi z tą zabiegliwością zbierać na własnym gruncie wszystkie odpadki zdatne na nawóz i kupować je gdzie można, z jaką baczny strażnik bezpieczeństwa uważa na wszystkich ludzi, wszystkich podejrzéwa i nikomu nie wierzy.

Ciałemi obfitemi w azot i skłonnemi do gnicia są świeże odchody ludzi i zwierząt ssących, a jeszcze więcéj ptaków, krew i nieczystości jatek, padlina grubo pokrajana, gałgany wełniane, obcinki skór z warsztatów szewckich i siodlarskich, pióra i w ogóle ciała pochodzenia zwierzęcego. Wielka część tych ciał, wywieziona na pole, skutkuje bardzo powoli, żywi owady, wadzi wzrostowi roślin przez gnicie swoje lub przez bryłowatość swoją, jest obrzydliwą do nakładania, a rozdrobienie ich kosztownêm; np. kosztownêm jest miałkie mielenie kości i zaprawienie ich kwasem siarczanym dla przeprowadzenia nierozpuszczalnego ich fosforanu w stan rozpuszczalny. Te same niedogodności przedstawiają się w użyciu do użyznienia roli, rumowiska, torfu, wód fabrycznych, drzazeg i wielu innych odpadków. Przerabianie ich na nawóz, bez pomocy odchodów ludzkich, ptasich lub obornika, jest wyraźną próbą, jak można zrobić nawóz najlichszy, sposobem ile możności niedorzecznym i kosztownym. Używając do kompostu grubo tłuczonych kości oszczędza się kosztu mielenia i wydatku na kwas siarczany. Przez umieję-

tne robienie kompostu, odpowiednie założonemu celowi, można taki nawóz otrzymać, jakiego wymaga natura uprawianych roślin. Tego nie może dać obornik, ani kompost bez niego robiony, kości, saletra, ani żaden odpadek, sam przez się użyty.

Radbym być ile możności treściwym; wiem, że mam gospodarzy raczéj przekonać, niżeli nauczyć. Mało kto czytałby porządny wykład o nawozach. Wykład taki wymagałby przytoczenia kilkuset rozbiorów chemicznych, wielu doświadczeń i rozumowań, o ile sposoby fabrykowania saletry w plantacjach saletry i w stértach saletrzanych zmienione być muszą w celu zrobienia dobrego kompostu, mającego 3 do 6 razy taniéj dostarczyć nawozów Vill'a. Zadanie piękne dla chemika, zdolne entuzjazmować go, — ale zadanie to jest u nas jeszcze przedwczesne. Tymczasem muszę się ograniczyć na podaniu ogólnych wskazówek, jak postępować należy dla zrobienia dobrego kompostu.

Co chcemy mieć w kompoście, naśladującym nawóz Vill'a? Chcemy w 30 do 50 jego centnarach mieć tyle gotowych do żywienia roślin i w wodzie rozpuszczalnych części nawozowych, żeby nam ta waga kompostu, użyta na mórg, oszczędziła wożenia na pole wielkiéj massy obornika wodnistego i dała przez dwa lub trzy lata plony, przynajmniéj o 50% większe od tych, jakie daje zwykłe nawożenie obornikiem.

Pierwszą tedy potrzebą przy robieniu kompostu jest duża szopa, bez ścian, będąca tylko dachem, stojącym na słupach. Szopą tą ma być kompost zabezpieczony od wyługowania oraz ostudzenia przez słoty, wstrzymujące butwienie i dodające wody, kiedy ją właśnie z moczu i innych odpadków oddalić chcemy przez ciepło, wywięzujące się z kupy. Kompost nie powinien mieć więcéj nad 15 do 20% wody w stanie swego wykończenia czyli dojrzałości. Butwienie ma trwać zimą i latem i nie ustawać nawet w czasie ostrych mrozów. Wały muszą mieć zatém w zimie, w świeżym stanie i zanim się ulegną i zagrzeją, 5 do 6 stóp wysokości, a 4 do 5 stóp szerokości i dowolną długość, aby nie zamarzły

W lecie lub gdy się już rozgrzały nie potrzebują być te rozmiary zachowane. Gnojówka i inne odpadki ciekłe do polewania kupy mają być od zamarzania zabezpieczone, aby nie było w zimie przerwy w czasie potrzebnym do polewania. Każdy rozstrzygnie przeto sam: 1°, gdzie ma być szopa na kompost, jaką ma mieć wysokość, aby dla składania gnoju i materjałów w każdym czasie dobrze zajechać, materjały składać i te, które potrzebują rozdrobnienia, pod dachem szopy przesiewać można było; 2°, gdzie ma być zbiornik ciekłych materjałów, żeby nie zamarzały w zimie, żeby ich dobrze pompować i nie strumieniem po wałach, ale w stanie drobnego deszczyku na nich rozlewać można.

Daléj, trzeba kogoś specjalnie zainteresowanego w staranném zbieraniu wszelkich odpadków ciekłych i stałych, zdatnych do kompostu. Materjały trzeba w miejscu bezpieczném od słoty zgromadzić i składać w wały, nie podług przypadkowego ich przybytku, ale podług natury zamierzonego kompostu. Jeden człowiek nie podoła układaniu materjałów w wały, poprawianiu wałów, gdy się rozgrzały, przebijaniu ich, aby powietrze wpływało do ich środka, polewaniu, przekopaniu dla ujednostajnienia massy kompostowéj, ułożeniu jéj w wał nowy, w którym niedojrzałe części idą w środek a zbutwiałe na zewnątrz i innym czynnościom fabrykacji. Jest tu robota dla silnych i słabych, najwłaściwsza dla rodziny, złożonéj z ojca, matki, kilkunasto-letnich dzieci. Wynagrodzenie byłoby najwłaściwsze od stopy sześciennéj dojrzałego kompostu.

Materjałów powinno być tyle pod szopą na zapas, aby żadnego nie brakło do regulowania butwienia, do przyśpieszenia rozkładu i nadania mu zamierzonego charakteru. Żaden materjał nie potrzebuje darmo leżeć. Butwiejące powoli, jakiemi są ciała obfite w drzewnik, mogą być w miarę przybytku mieszane z bardzo skłonnemi do rozkładu, aby przebyły pierwsze zbutwienie przygotowawcze z małą ilością lub bez ciał mineralnych. Skoro skruszeją, powinny być powtórnie i z nową ilością ciał łatwo butwiejących, mocno azotnych, zmieszane, poprzekładane warstwami proszkowatych ciał

mineralnych i polane gnojówką lub inną cieczą, aby się poczęło w nich obfite wytwarzanie saletry. Materjały mineralne mogą być w czasie wolnym od innych robót pałkami ręcznemi proszkowane, przesiewane i temi samemi cieczami pławione, które będą służyć do polewania wałów. Piasek i kamyki, osiadłe w zbiorniku cieczy, łatwo wygarnąć dwa razy w rok i użyć do wyrównania dołków w ogrodzie, w polu i na łąkach. Tym sposobem nie zmarnuje się nic, żaden materjał nie będzie leżał bez ulepszania się, robota około kompostu będzie nieustanną w lecie i w zimie.

Celem polewania wałów jest zetknięcie różnych ciał, mających na siebie chemicznie oddziaływać. Polewanie pierwszy raz wału dopiero wtenczas, kiedy jest gotowy, byłoby mylne. Każda warstwa usypana powinna być natychmiast nie polana, ale skropiona drobnym deszczykiem. Bardzo sprzyjającém tworzeniu się saletry byłoby ułożenie pierwszéj warstwy na ruszcie z grubych na kilka cali rusztów z gliny wypalonéj, aby powietrze i z dołu przypływać mogło.

Polewanie obfite studzi massę i chroni ją od przystępu powietrza do jéj wnętrza. Skrapianie natomiast, pośrednicząc w działaniu na siebie trojakich materjałów kompostowych, sprowadza ich rozgrzanie się i utrzymanie w stanie pulchnym. Miejsce parującej wody zastępuje powietrze, utlenia węgiel próchnicy na węglany, fosfor w fosforany, azot w saletrany, siarkę w siarczany i zamienia wodor w wodę. Wał rozgrzewając się traci wodę, odpadki ciekłe streszczają się i zostawiają użyteczne części swoje w kompoście. Zwilżając wały często a z umiarkowaniem, można w wał w ciągu 6 miesięcy 10 razy więcéj ciekłych odpadków wcielić, niżeli przez mocne polewanie. Przyczyna jest bardzo prosta. Przez mocne polanie w zimnéj porze ustaje butwienie, kupa stygnie i nim się rozgrzeje, nie paruje woda i upływa darmo czas, w którym miała woda parować i być zastąpioną przez kilka nowych zwilżeń. Nadewszystko pamiętać trzeba, że materjały butwiejąc dają więcéj ciepliku, niżeli go dają przez gnicie. Nadmiar wody zamienia butwienie w gnicie.

W butwieniu chodzi o przypływ powietrza do wnętrza wału. Dla ułatwienia tego przypływu można wały cienkiemi prętami żelaznemi przekłuwać, albo wnętrze wałów przekładać gałęziami, a te wyciągać następnie, skoro się wały ugniotą, nadto ulegną i nadto zbiją, aby je powietrze przesiąkać mogło.

Powstały kompost nie będzie wolny od próchnicy, od wody, ani od soli amonowych, bo też wcale o to nie chodzi. Próchnica i sole amonowe są bardzo użyteczne przy obfitości fosforanów i soli potasowych, a mamy pewność, że, przy użyciu takiéj ilości materjałów korzystniejszych, jaką tylko w pobliżu znaleść i po cenie przystępnéj nabyć można było, użyto na nawóz, a więc zrobiono, co się tylko dało. Nikt nie jest obowiązany i nie ma interesu zrobić więcéj nad to, co może zrobić z korzyścią.

Kto chce wiedzieć co wart jego kompost, podług swego składu chemicznego, musi udać się do chemika. Jeżeli upowszechnią się zapytania rolników o wartość nawozową materjałów nawozowych i nawozów, jestem pewny, że każdy aptekarz nauczy się śpiesznych sposobów oznaczenia w przybliżeniu wartości nawozowéj materjału kompostowego, kompostu i innych nawozów. Ścisły rozbiór chemiczny zupełnego nawozu wart jest 100 rubli, a w przybliżeniu można próbkę nawozu za 3 ruble ocenić. Ten sam chemik, który za 100 rs. ściśle oznaczy skład zupełnego nawozu, nie zarobi więcéj tą pracą, niżeli oznaczeniem przybliżonéj wartości nawozowéj trzydziestu kilku próbek nawozów zupełnych.

(Dalszy ciąg nastąpi).

O GŁÓWNYCH POWODACH

nie obsiewania się cięć w lasach wysokopiennych, sposobem naturalnym odmłodnianych.

przez

Antoniego Hollak.

Najważniejszą czynnością w lasach, zagospodarowanych wysokopiennie, jest ich odmłodnienie. Odmłodnienie to, czyli otrzymanie młodzieży na przestrzeniach, do wycięcia systematycznego wskazanych, odbywa się głównie dwoma sposobami, t. j. w sposobie naturalnym, z pozostałych sztuk pojedynczych dojrzałego drzewa, pospolicie zwanych nasiennikami, lub też ze ściany lasu czyli, inaczéj mówiąc, z sąsiednich drzew przestrzeni cięciowych. Odmłodnianie w sposobie sztucznym odbywa się: przez siew i zasadzenie; ale w obecném piśmie zamiarem naszym jest tylko wykazanie okoliczności, dla czego przestrzenie, do systematycznego naturalnego obsiewu wskazane, zwykle lat 10, 20, a nawet częstokroć i nigdy się nie obsiewają.

Dla rozwinięcia przedmiotu tego, wypada najprzód powiedzieć: o *środkach, jakie nauka Leśnictwa podaje do naturalnego odmłodnienia lasów*, następnie wykazać: *jak się dokonywa i dla jakich szczególniéj okoliczności*, oraz, *jak uniknąć wszelkich przeszkód i trudności, aby przestrzenie, do naturalnego odmłodnienia wskazane, pokryły się młodzieżą w czasie jak najkrótszym.*

Nauka Leśnictwa, a mianowicie część jéj zwana Uprawą naturalną lasów, wskazuje następujące środki odmłodnienia lasów, zagospodarowanych wysokopiennie, sposobem naturalnym:

A) **Przez ręby czyste**,

czyli zupełne wycięcie drzewostanów.

a) **Porządkowe**, gdy przestrzeń cięcia jedna po drugiéj następuje i gdy obsiew sposobem naturalnym dokonywa się ze ściany lasu, będącéj obok przestrzeni wyciętéj.

b) **Przeskakujące**, gdy przestrzeń jedna wycina się a druga takiéjże szerokości pozostawia się w celu, aby przestrzenie wycięte, ze ścian przestrzeni pozostałych obsiały się; ręby te inaczéj zowią się *interwaljami* lub, jak u nas przez pamięć b. urzędnika, który pierwszy w kraju takowe zaprowadził, Ueberschera—Ueberscherowskiemi; drzewostany w ten sposób odmłodniane widzieć można w lasach Bodzentyńskich, na górze Łyséj przy klasztorze Ś-téj Katarzyny i w leśnictwie Kielce, w straży Pusłowice.

B) **Przez ręby następne**,

czyli stopniowane rozrzedzanie drzewostanów, których oznaczono 4-ry, t. j.:

a) **Przygotowawczy**, celem którego jest oczyszczenie ziemi z chrustów, podrostów w cieniu wzrosłych, powałów, i rozrzedzenia do tego stopnia drzewostanów, mianowicie średniowiecznych, bardzo dobrze zwartych, aby światło cośkolwiek do ziemi miało przystęp, dla pobudzenia do rozkładu nagromadzonych i obumarłych istot roślinnych.

b) **Ciemny** jest już większém rozrzedzeniem drzewostanów z celem, aby pobudzić do wydania nasion i aby takowe, upadłe na ziemię, znalazły dobre warunki dla swego przyjęcia się i wzrostu.

c) **Jasny** zaprowadza się tam, gdzie ręby już się obsiały. Jest to rozrzedzenie takie drzewostanu, doprowadzonego do rębu obsiewnego, aby drzewa pozostałe nie były przeszkodą do większego i dobrego wzrostu młodzieży z powodu cienia — oraz, aby one obsiały do reszty przestrzeń cięcia jeszcze gdzieniegdzie nieobsianego i dały ochronę młodzieży od zbytecznego światła, oraz w czasie zimy od silnych mrozów.

d) **Zupełny**, bywa wówczas dokonywanym, gdy młodzież równo i gęsto powstaje po przejściu dwóch rębów poprzednich; tutaj zwykle wybierają się wszystkie sztuki z pozostawieniem jednak 2 lub 3 sztuk na morgu; — te sztuki dawniéj nazywane były *drzewami ochronnemi*; gdy jednak od niczego nie ochraniały, dziś je technicy leśni nazywają *drzewami, pozostawionemi do następnych okresów*.

Nie określamy bliżéj tych wszelkich sposobów i środków wykonania cięć, a tém samém rębów, tylko głównie dajemy układ porządku, gdyż w każdém dziele, leśnictwu poświęconém a traktującém o uprawie naturalnéj lasów, czytelnik to znajdzie.

Nadmienia się tylko, że obecnie w kraju odmłodnienie lasów drzewostanów sosnowych przez ręby następne uznaném zastało za niepraktyczne, z powodu ciągłego przez lat kilka lub kilkanaście działania na jednéj i téj saméj przestrzeni, a ztąd niszczenia drzewostanów.

Wszakże w lasach dębowych, bukowych, jodłowych i świerkowych istnieją one lub istnieć muszą, niekoniecznie ze wskazaniem granicy, gdzie się kończy ręb *ciemny* a zaczyna *jasny*, — jeżeli w lasach, z tego rodzaju drzewostanów złożonych, obsiew w sposobie naturalnym ma w czasie jak i o ile można najkrótszym nastąpić.

C) **Przez ręby podwójne.**

a) **Obsiewny**, gdy pozostawiamy dostateczną ilość sztuk dojrzałych drzewa w celu, ażeby nasiona z nich opadłe obsiały przestrzenie wycięte. W rębie obsiewnym wszelkie reguły i przepisy, dane przy odmłodnieniu lasow w rębach następnych (co do rębów *przygotowawczych, ciemnych i jasnych*), muszą być ściśle wykonywane, aby pomyślnie obsiew nastąpił.

b) **Zupełny**, który zwykle dokonywa się wówczas, gdy na przestrzeniach rębów obsiewnych młodzież drzewna równa i piękna powstanie, a to przez wycięcie wszystkich nasienników oprócz 3—4—5 na morgu, które, jak wspomnieliśmy, słusznie nazwane zostały *drzewami pozostawionemi do następnych okresów*.

D) **Przez ręb jednorazowy,**

(pojedynczy).

Przez ręb jednorazowy rozumiemy takie *przerzedzenie drzewostanu*, do odmłodnienia przeznaczonego, że obsiew następuje pomyślnie i młodzież, co do swojego wzrostu w dalszym czasie, z powodu nasienników pozostałych do następnych okresów (albowiem takowych nie wybieramy w tym okresie, w którym następuje odmłodnienie), nic nie cierpi.

Wybór sposobu odmłodnienia lasów, zagospodarowanych wysokopiennie, jest najważniejszą rzeczą. Niektórzy technicy leśni, sposób ten, jaki mieli w praktyce w miejscowości danéj (mógł być dla niéj najprzyjaźniejszy), przyjmują częstokroć za najlepszy i usiłują stosować do każdego drzewostanu, miejscowości jak klimatu, położenia i gruntu; są to błędy i na nieszczęście takie, z powodu których cały kraj wielką stratę ponieść może.

Lubo wiadomą jest rzeczą wszystkim nauce leśnictwa poświęconym lub nawet tylko miłośnikom lasów krajowych, że obsiew dobry zależy głównie od trafnéj ilości nasienników, pozostawionych na danéj przestrzeni i umiejętnego w czasie właściwym wycinania takowych — z tém wszystkiém, jak nadmieniliśmy, trzymać zwykli niektórzy, wyłącznie za jednym z wielu przez naukę teorji i praktykę podanym sposobem. Nauka uprawy naturalnéj lasów i praktyka naucza co do saméj ilości nasienników: że takowa zależy od bardzo wielu okoliczności, a głównie: *a)* od rodzaju, gatunku i wieku drzewa; *b)* od miejscowości, klimatu, położenia i gruntu; że w lesie dębowym w większéj ilości nasienniki zostawiać należy, aniżeli w drzewostanach brzozowych, z powodu ciężkości nasienia dębowego, koniecznéj potrzeby utrzymania dłuższego ziemi niezadarnionéj i cieniu niż w drzewostanach brzozowych, gdzie kilka częstokroć brzóz, pozostawionych jako nasienniki na morgu, dostatecznie takowy obsiać może; że drzewostany im starsze tém więcéj mają rozłożyste korony, więcéj obradzają, więcéj dają nasion (aby tylko nie były przestarzałe, lub młode dopiero rodzić poczynające, bo te liche nasiona wydają i częstokroć w bardzo małéj ilości), tém mniéj sztuk drzew na nasienniki pozostawiać należy; że im klimat jest zimniejszym, tém nasienniki gęściéj pozostawione być muszą, — jako mniéj zwykle obradzające, a przytém w takiéj miejscowości młodzież wymaga większéj ochrony od mrozów a bardziéj jeszcze od suchych i mroźnych wiatrów; — że w położeniu górzystém, gdzie zwykle jest zimniéj i gdzie silniéj wiatry działają, i ztąd upadłe nawet nasienie przez deszcze spłukane zostaje, większą ilość nasienników pozostawiać należy, aniżeli na równinach lub dolinach; że w miejscowości, gdzie grunt jest skłonny do zadarnienia lub już zadarniony i gdzie jest dobry dla pewnego rodzaju drzewa, inaczéj mówiąc *odpowiedni*, zostawia się w pierwszym razie więcéj nasienników, a w ostatnim mniéj. Zresztą, co do regulowania nasienników pod względem ich ilości, które to działanie nazywamy *przerzedzaniem drzewosta-*

nów w celu pozyskania obsiewu młodzieży drzewnéj, uwolnienia jéj od cienia w czasie, przez naturę wskazanym, i dobrego wzrostu,—tak są rozliczne powody i okoliczności, iż nawet na przestrzeni dziesięciomorgowéj jednego cięcia — na każdym morgu bardzo często inaczéj postępować wypada.

Chyba ci tylko, co w życiu swojém ani jednéj włóki lasu sposobem naturalnym nie odmłodnili, podają ogólne przepisy do odmłodnienia. Odmłodnienie dobre lasów sposobem naturulnym również ważną jest czynnością jak urządzenie lasów, a lubo nauka ta mieści w sobie cały obszar nauki Leśnictwa, jednak w przepisach planu gospodarczego jest skróconą do minimum, które można z większą lub mniejszą zdolnością do danego stanu (mówiąc ogólnie) lasu zastósować, a nawet prawie empirycznie jednych i tychże samych z niejaką zmianą ciągle używać, — ale, czy wykonanie cięcia jako ręby obsieją się i czy samo dobre wykonanie cięć w celu odmłodnienia drzewostanów nie jest pożyteczniejszą i więcéj zasługi jednającą pracą, niż nauczenie się pewnych a bardzo krótkich nawet formuł na opisanie miejscowości, drzewostanów, przepis uprawy naturalnéj, sztucznéj ochrony i t. p., za któremi postępując częstokroć bez wiedzy o rzeczywistéj ważności ich wykonania, najsystematyczniéj, to jest według danych prawideł niszczymy lasy.

Zdaje się, iż każdy przyzna, że tak jest a nie inaczéj, gdy jeszcze weźmiemy na uwagęi tę okoliczność, że nawet bardzo dobrze i przez umiejętnego technika zamieszczone przepisy odmłodnienia, stają się literą martwą na gruncie dla braku osoby, którаby była zdolną takowe rozwinąć i należycie stósować. Cóż dopiero mówić o takiém urządzeniu lasów, pospolicie dokonywaném przez ludzi nie mających nawet pojęcia o celu, do którego ono służy; pouczają oni zwykle wykonawców planu gospodarczego, jednostronnie lub wcale niepojmujących rzeczy, tego, czego sami nie rozumieją; słowem, uczą takich działań do jakich przez całe życie swoje nigdy ręki nie przyłożyli. Takie téż w następstwie są sku-

tki dla lasów pod względem ich odmłodnienia. Jakie się napotykają trudności i jakie bywają popełniane błędy przy wykonywaniu cięć według przepisów nawet dobrych, dla których to błędów odmłodnienie lasów nie postępuje należycie, —szczegółowo przejdziemy, abyśmy, poznawszy takowe, podać mogli środki ich uniknienia.

Pierwszym błędem jest nieumiejętne pozostawienie nasienników, odnośnie do rodzaju i wieku drzewostanów, klimatu, położenia i gruntu.

Drugim, wykonywanie cięcia na rocznéj przestrzeni przez lat kilka, kilkanaście a nawet kilkadziesiąt, już to z powodu braku odbytu, już téż najczęściéj utrudnionéj przepisami sprzedaży, o które nieraz cała wiedza, oraz najlepsze chęci wykonawcy się rozbijają.

Trzecim błędem jest nieoczyszczenie przestrzeni cięcia z chrustów i wszelkiego drzewa leżałego.

Czwartym, zupełne poleganie, że sposobem naturalnym w każdéj miejscowości danéj odmłodnienie nastąpić może, bez stósownego przyjścia z pomocą, np. poredlenia gruntu zbytecznie zadarnionego.

Piątym, brak należytéj ochrony od paszy.

Szóstym, grabienie ściółki w cięciach.

Siódmym, koszenie trawy.

Ósmym, podrywanie korzeni nasienników.

Dziewiątym, przedwczesnezdejmowanie kory w rębach, założonych w lasach dębowych i świerkowych.

Co do 1-go. Wyżéj nadmieniliśmy, że umiejętność pozostawiania nasienników, odnośnie do rodzaju, gatunku i wieku drzewostanów i miejscowości, nie jest tak łatwą i małą, jak się niektórym technikom a głównie wykonawcom zdaje, że potrzeba już pewnéj biegłości i wprawy w działaniach leśnych, aby zamiast spodziewanego odmłodnienia cięć nie zniszczyć takowych.

Jakież więc środki są na nieumiejętność wykonywania cięć? Oto nauka z praktyką połączona; na obudzenie zaś zamiłowania do należytego i porządnego wykonywania działań, tyczących się gospodarstwa leśnego, środki są: umoralnienie leśników przez podwyższenie pensji, sto-

pniowanie awansu i za dokonane cięcie, a raczéj za doprowadzenie do należytego porostu młodzieży drzewnéj, stósowne wynagrodzenie. Co do tego ostatniego środka, widzimy, że jest on zupełnie przeciwny praktykowanemu dotąd *pieńkowemu* od sztuk wyciętych, bo w obecnym smutnym stanie naszych lasów, potrzeba wynagrodzenie udzielać nie już za wycięcie, ale raczéj za doprowâdzenie cięć do należytego obsiewu i pięknego porostu młodzieży drzewnéj. Co do pouczenia się nauki Leśnictwa, środki nabycia takowéj, tak teoretycznie jak i praktycznie, są lub będą obecnie w kraju dostateczne, należałoby tylko pomyśleć o tém, aby młodzież, wstępująca do zawodu leśnego, miała byt zapewniony przez stósowne uposażenie i aby w uposażeniu i podwyższeniu pensji (awansów) zachowana była nieodwołalnie zasada ścisłych examinów *w lesie*, z warunkiem, że nikt do składania pierwszego examinu przypuszczonym być nie może, kto nie złoży świadectwa wydanego przez Leśniczego, poświadczonego przez Rewidenta, że przy nim kandydat przynajmniéj sto pięćdziesiąt morgów lasu naturalnym sposobem odmłodnił; do examinu zaś wyższego nikt przypuszczonym być nie powinien, kto z urzędu nie prowadził gospodarstwa leśnego, t. j. nie był pomocnikiem Leśniczego i kto świadectwami, podobnież ulegalizowanemi, nie udowodni, że w części lasu, przez niego administrowanéj, przynajmniéj pięcioletnie cięcia dokładnie odmłodnił, t. j. od morgów 150—300 przestrzeni. Ta sama zasada święcie przyjętą i utrzymaną być winna przy awansach: aby zostać z pomocnika Leśniczego Leśniczym, obok innych kwalifikacji udowodnić powinien, że przynajmniéj 6—8 cięć odmłodnił, na przestrzeni mniéj więcéj około morgów 300—400; zaś z Leśniczego starszym — najmniéj dziesięcioletnie cięcia w lesie, administrowanym przez siebie jako przez Leśniczego.

Co się zaś tyczé gajowych, każdy z nich za dobre odmłodnienie lasu od morga powinien mieć oznaczoną tantjemę stałą. Oprócz tego należałoby pociągnąć pod regułę udowodnienia co do odmłodnienia lasów i tych, którzy pragną pracować w Zarządzie leśnym, — bo leśnik niech będzie leśnikiem czynu, a nie słów.

Nadto rewident niech przy zwiedzaniu lasów zwiedza głównie założone wszelkiego nazwania cięcia, znosi tamy i przeszkody czy to gruntowe, czy inne do dobrego i prędszego obsiewu, wskazuje środki do poprawy młodych drzewostanów; w kontrollach postępu działań w cięciach niech napisze sprawiedliwą, ze znajomością rzeczy opinję, aby ci, których ma uczyć, przekonani byli, że szczerze pragnie dobra lasów i że rzeczywiście rewident zajmowaną posadę winien swojéj znajomości techniki leśnéj, zamiłowaniu gospodarstwa leśnego i że jego czyny i prace na niwie takowego, przynosząc krajowym lasom niewątpliwe korzyści, przejdą do odległéj przyszłości. Gdy tak każdy w tém wielkiém kole gospodarstwa leśnego, jako w źródle największego bogactwa narodowego po rolnictwie, pracować będzie— cięcia będą obsiane, massy drzewne znajdą odbyt, a dochody powiększone nie sztucznie, tylko rzeczywiście, pozwolą uposażyć należycie leśników, którzy przytém nie powinni być przerzucani z Leśnictwa do Leśnictwa jak piłki, lecz w miarę miejscowych okoliczności, w jednych i tychże samych lasach jak najdłużéj gospodarzyć; nadto porządek, że z Administracji lasów przenosi się do Zarządu, następnie znów po latach dwóch, a gorzéj po kilku miesiącach, napowrót do administracji gruntowéj nie powinien mieć miejsca, gdyż z tego dla lasów nie tylko nie ma żadnéj korzyści, ale tranzlokacjami niszcząc osoby w służbie leśnéj zostające, mamy w skutku zniechęcenie takowych i brak energji w wykonaniu obowiązków. Z utrzymania osób jednych i tychże samych w administracji gruntowéj lasów jak najdłuższego, korzyści są: że w ten sposób, poznając miejscowe okoliczności tak przyjazne jak i nieprzyjazne obsiewom naturalnym, potrafią przeprowadzić w czasie zamierzonym *rozrzedzenie* drzewostanów, oswobodzenie młodzieży, poprawę uchybień technicznych; świeżo zaś przybyły leśniczy lub jego pomocnik potrzebuje od lat 2 do 3 być cna gruncie, zanim rozpozna towarzyszące okoliczności.

Nadto Zarząd Leśny, z powodu ciągłéj zmiany osób, zęstokroć nie wié, kto w gospodarstwie leśném błąd

zrobił; wszakże przypuszcza się i to za możliwe, że pożyteczną pracę, przed kilku laty zdziałaną na gruncie, nowoprzybyły przyswaja sobie i zyskuje pochwałę a nawet awans.

Wspomniałem, że dochody z lasów sztucznie mogą być podwyższone a następnie, że upadną na czas długi lub nawet na zawsze; dzieje się to wówczas, gdy Leśniczowie wyjednywają w Zarządzie lasów pobieranie mass drzewnych anticipative lub gdy ochronione i zachowane nasienniki i odnośne do następnych okresów tak nasienniki jako i drzewostany, pod pozorem psucia się, na sprzedaż wraz z odpadkami wystawiają; wprawdzie przez lat 5—6 otrzymują dochody sztucznie podwyższone, ale w dalszym ciągu następcy nie osiągają takich dochodów, bo źródło ich zniszczyli ich poprzednicy. Wówczas najzdolniejsi ludzie niesprawiedliwie zyskują w Zarządzie Leśnym opinję ludzi niezdolnych i nieodpowiednich posadom zajmowanym. Niech Opatrzność broni nasze lasy od podobnego szarlatanizmu i ludzi, którzy gwałtem chcą mieć najwyższe dochody z lasów, nie przez wskazanie dróg i środków odbytu drzewa, ale jedynie przez wycięcie drzewa w sposobie, jaki wyżéj opisaliśmy. Prawda, że są okoliczności, w których nauka leśnictwa drzewostany, odnośne do najpóźniejszego okresu, nietylko wyciąć dozwala, ale nawet nakazuje,— lecz czyniąc to kładzie za warunek, iż z młodzieży pozostałéj, drzewostany na czas będą rąbanemi; gdy tymczasem u nas przejmujemy się zasadą wycięcia, ale czy odrosną na czas, to mało nas obchodzi, że zaś tak jest, najlepiéj wskazują po lasach krajowych owe gołoborza, od lat kilkudziesięciu nieobsiane, a na których już dziś mogłyby być drzewostany, jeżeli nie rąbne to przynajmniéj blizko rąbne, a tém samém nie mielibyśmy obawy o brak drzewa, którego my sami dożyjemy, bo jak wykazy statystyczne pokazują, za lat 35 bezzawodnie to nastąpi, jeżeli przez mądrą oszczędność lub stósowne przepisy temu nie zapobieżymy.

Co do 2-go. Że, jeżeli nieumiejętność lub niedbalstwo przy obiorze nasienników nie stoi na przeszkodzie od-

młodnieniu lasów, to utrwalona opinja *braku odbytu drzewa* lub zgubniejsze jeszcze przepisy, wskazujące formę dla produkcji drzewnéj, pod jaką ona interessantowi ma być wydaną, stoi na przeszkodzie otrzymaniu młodzieży, a zawsze prawie z utratą mass drzewnych dziś istniejących, na które, jak założyliśmy, *nie ma odbytu* lub które *w tym a nie innym kształcie* mogą być z lasu wydane.

Wytłomaczmy to bliżéj. Są okolice w kraju, gdzie w sprzedaży drzewa, w pewne i zastarzałe formy ujętéj, nie ma odbytu; tam cięcie założone np. Nr 1-szy z 1850 r. wykonywa się lat kilkanaście, t. j. do r. 1863. Najprzód, z cięć wzmiankowanego numeru i roku sprzedane zostało drzewo budulcowe bez obierania nasienników, a zatém nie wiedzieć jakie to były ręby; następnie przez lat dziesięć sprzedawano cokolwiek z drzewa pozostałego i uznanego przez wszystkich za opałowe, jako użytkowe a raczéj po cenach takowego; w tym czasie również wyrąbano cokolwiek drzewa w sążnie, słowem, że przestrzenie cięć dziś są w takim, co do obsiewu, pozostawienia nasienników i koniecznego wyniszczenia chwastów—stanie, o jakim technicy leśni nie mieli i nie mają pojęcia i który niekoniecznie dokładnie opisać się daje; bo w jednych miejscach są kępki drzew, jakie fantazja lub ich mała przydatność do jednéj miejscowości ocaliły, — w innėm miejscu halizny, a raczéj najczyściejsze gołoborza, tuż niedaleko kępka drzew, z podrostów w przytłumieniu wzrosłych a na światło wystawionych, wprowadza w błąd nieznawcę niby nastąpionego obsiewu; o kilkadziesiąt kroków stoją zmurszałe pojedyncze starodrzewy, a na ziemi, pod niemi i pomiędzy niemi mocno zadarnionéj, ani widać śladu najmniejszego obsiewu; daléj bujają chrusty jałowcu, leszczyny, lub gdzie niegdzie miejscami pojedynczo porosła młodzież lub nawet kępki tejże, ale przez ciągłe spuszczanie drzew potłuczona, połamana i pochylona.

Oto czytelnik ma po części przybliżony obraz cięć tych, gdzie odbytu, według form danych z góry, nie

ma, (¹) i gdzie zastarzałe przepisy każą, a raczéj dozwalają sprzedawać drzewo opałowe w sztukach na miejscowe potrzeby, to jest: na opał, po cenie drzewa towarnego do portów morza Baltyckiego, spławionego z wielkiem zyskiem na potrzeby przemysłowego zachodu.

Jak widzimy z powyższego wyjaśnienia, jest wielki błąd w wykonywaniu cięć tam, gdzie podług stale przyjętych form jest tylko na pewny rodzaj lub gatunek drzewa odbyt, a inne wszelkie pozostać muszą na gruncie do nieoznacznego czasu, czyli, inaczéj mówiąc, podobny środek odbytu jest raczej niszczeniem dobrze zwartych i pięknych drzewostanów i doprowadzeniem do stanu nieregularnego, z którego właśnie usiłujemy wyjść jak najprędzéj; albowiem uprzątnienia drzewa nietowarnego, pozostałego w lesie według przepisów i form odbytu, jak to już powiedzieliśmy, doczekać się nie można, bo to jest nawet niezgodném z obecném pojęciem skarbowości leśnéj. Przepis ten jak wiele innych, tworzył się w Zarządzie większych lasów z wypadków szczególnych, np: ktôś ze złéj woli sprzedał pięć sztuk drzewa użytkowego po cenie drzewa opałowego w sztukach, a więc aby ten wypadek nie miał więcéj miejsca: raz na zawsze drzewo opałowe w sztukach ma być sprzedawane po cenie drzewa użytkowego, po cenie zaś właściwéj nie inaczéj, tylko w sążniach piłowanych czy rąbanych, i to jeszcze miary nie takiéj, jaka jest dogodną dla konsumenta, tylko takiéj, jaką sprzedającemu przyjąć podobało się.

Wielkość szkód i strat, przez przepis ten, bezwzględnie stósowany, poczynionych w odmłodnieniu lasów, powyżéj okazaliśmy; ale czy przepis ten nie wpłynął na utratę bogactwa narodowego i samowolne jego zniszczenie, niech sam czytelnik osądzi. U nas w kraju,

---

(¹) Objaśniamy tutaj czytelnika, że mówimy o cięciach nieobsianych oraz same niekorzystne ostateczności przytaczamy i o powodach tego, bo na chlubę leśników polskich powiedzieć potrzeba, że gospodarstwo leśne w wielu leśnictwach nic do życzenia nie pozostawia.

gdzie rolnictwo jest podstawą jego bytu, gdzie na wsiach nie ma téj części ludności, jaka znajduje się w Anglji, Francji i w Niemczech, która potrzebuje i może zużyć swą pracę jedynie tylko w przemyśle, oraz gdzie gospodarz rolny wtenczas, kiedy w roli lub około gospodarstwa domowego nie ma pracy, znajdzie w każdéj chwili zarobek i blizko siebie, aby następnie mógł zapłacić za cudzą pracę, jaka zostanie podjętą dla niego. Przepis, o jakim mowa, sprzedaży drzewa w sążniach każe naszym mieszkańcom wiejskim raz, pobierać drzewo porąbane i jedynie do opału przysposobione, na które oni z boleścią serca patrzą, bo z większéj części takowego swoje potrzeby porządkowe, budowlane, mogliby zaopatrzyć i w ten sposób *budowle* krajowe *podnieść do stanu kwitnącego*,—drugi raz każe tymże mieszkańcom wiejskim płacić pracę, którą oni sami mają do zbycia i mogą nie w lesie, lecz na własnych podwórzach, pod własną strzechą, o kilka mil od lasu wyrobić kupione sztuki drzewa, czy to w kawałki jak ich potrzeby gospodarcze wymagają, lub jakie z korzyścią pozbyć będą w stanie, czy też wreszcie przygotować do pozbycia na opał dla siebie lub na targi.

W skutek tego przepisu, nie w swojskie formy ubranego, pozbycia się drzewa, mamy rzadko porządne zabudowania włościańskie w leśnych okolicach i tutaj rzeczywiście sprawdza się znane przysłowie o szewcu, bo w lasach mieszkańcy nie mają drzewa. Nie wywodząc erudycznie środków i dróg pozbycia się mass drzewnych w kraju, pytamy, czy takowe nie mogłyby być właściwsze i dogodniejsze i czy już w obecnym czasie z kraju naszego nie moznaby choć w części zaprzestać posyłania na targi zagraniczne całkowitych sztuk drzewa i to najcelniejszego, ale za to rozpocząć posyłanie przerobów, jak na początek desek, bali i t. p.?...

Stanowczo twierdzimy, że odbyt na wszelkie drzewo, w jakiéjkolwiek miejscowości kraju jest zawsze pewny, czyli inaczéj mówiąc: *nie ma lasu bez odbytu*; wszyscy ci, którzy dowodzą lub utrzymują, że drzewo to lub owo z tego lub owego lasu nie ma odbytu, dowodzą i utrzymują z błędnego pojęcia i braku wiedzy innych środ-

ków nad te, jakie pierwotnie wskazane zostały. Samo się przez się rozumié, iż przestrzeń lasu, morgów 40,000 wynosząca, w rocznych cięciach ma większą massę drzewa opałowego, niż mieszkańcy po cenie drzewa towarnego zakupić lub spotrzebować mogą, lecz wystawmy to na sprzedaż publiczną, znajdą się kupcy i wyżéj zapłacą nad oszacowanie;—potrafią oni wyszukać i znaleść drogi i punkta odbytu i to jak dzisiaj jeszcze im najwłaściwiéj. Zarząd lasów zostawać powinien bez obawy najmniejszéj nawet, aby w takiéj miejscowości, gdzie dziś pozornie nie ma odbytu, monopol znalazł miejsce; przeciwnie, kupiec nabywszy i drzewo opałowe z małą podwyżką nad taksę, ustanowioną na takowe, sprzedawać będzie w sztukach dla siebie z małym zyskiem a dla konsumenta z wielką dogodnością, dla całego zaś kraju z podwyższeniem jego bogactwa narodowego.

Że tak jest, najlepiéj doświadczenie pokazuje; zarząd lasów lub właściciel właśnie w tych miejscach, gdzie *cięcia* dla braku odbytu nie odmładniają się i massy drzewa marnieją, za drzewo wszelkiego gatunku na odpadkach, obecnie przy zmianie stosunków włościańskich na użytek ekonomiczny oddanych, na publicznéj licytacji znakomite korzyści osiągnął.

W lasach, gdzie pewna ilość cięć rocznych w kilku obrębach ma odbyt, tam w tych cięciach tylko wystawić na publiczną sprzedaż massy drzewne, w których pozornie nie ma odbytu. W pierwszych prowadzić sprzedaż cząstkową jeżeli koniecznie mamy zabezpieczyć konsumentów od monopolu. Nadto, w lasach, w których dziś wszystko drzewo sprzedaje się częściami z największą łatwością, z cięć rocznych przedłużać sprzedaż podług cen poprzednich; wszakże, w każdym razie uchylić należy przepis, że drzewo opałowe może tylko być wydawane w sążniach; przeciwnie, dozwolić wydawania i w sztukach z cokolwiek podwyższoną ceną, gdyż mniemamy, że gajowy, pomocnik leśniczego, leśniczy i rewident, potrafią rozgatunkować umiejętnie drzewo na użytkowe i opałowe i nie może być, aby nadal działania techniczne stósować się dały do przepisu, tyle zgubnego dla odmłodnienia lasów. Wszakże, gdyby kto

dopuścił się wydawania drzewa użytkowego zamiast opałowego, stósownie może być ukaranym; albowiem czyżby rzeczą było ekonomiczną nie dawać w domach okien i niedopuszczać światła dla tego, że zły człowiek przez takowe wejść i szkodę zrządzić może.

Daléj, prawie nie potrzebujemy tutaj powtarżać, że każdy sprzedający drzewo, a tém bardziéj mający dosyć tego towaru, musi być skorym do sprzedaży, delikatnym dla interessantów i w każdéj chwili gotowym do zadosyć uczynienia w najmożliwszy sposób ich żądaniu. Zarząd lasów, tworząc przepisy do wydatku i sprzedaży drzewa dla swojéj administracji, powinien takowe tak względnemi uczynić dla nabywców, aby ci nawet najmniejszéj przykrości nie doznali z ich stósowania i aby administracja lasów, postąpiwszy względem interessantów niedorzecznie, nie miała w przepisach zasady do swojéj obrony; do takich należy ograniczenie kwoty, za jaką naraz interessant drzewa nabyć może, oraz że transport wodą jest wzbroniony, choćby ta droga była dla mieszkańców kraju najdogodniejszą pod względem sprowadzania drzewa. Czyż to nie jest zupełnie przeciwne pojęciu dobréj ekonomji a tém samém dobra kraju i dochodów?!... Każdy kraj, nietylko korzysta z naturalnych dróg, ale stara się takowe tworzyć nowe; u nas, jak widzimy, zamykamy je formami, do przebycia niepodobnemi; lub ów przepis: że z nabytém drzewem nie można tak postąpić jak wola lub interes mój wymaga, tylko jak przepisy, za obrębem nawet lasu własność cudzą nie szanujące, bo każda rzecz, kupiona i zapłacona przez kogokolwiek, staje się jego własnością, która nie może pojedynczym przepisom podlegać, ulegając ogólnemu prawu co do własności. Wreszcie włożony obowiązek konieczny przed wszystkiemi innemi na leśniczych i resztę służby leśnéj, odmłodnienia koniecznego cięć rocznych w czasie właściwym, pobudzi tych do starań o pozbycie się drzew przez udogodnienie sprzedaży i rychłego wydatku mass drzewnych, a tém samém powiększenie dochodów pieniężnych dla właściciela jakiegobądź tytułu i nazwania.

Co do 3-go. Ważnym także jest błędem w odmłodnieniu lasów, przy wykonywaniu cięć—pozostawienie chrustów i wszelkich podrostów, w cieniu wzrosłych. Są leśniczowie, ich pomocnicy i gajowi, którzy, pojmując ważność odmłodnienia lasów (bez czego cały kraj na zgubne skutki wystawionymby został bezzawodnie), wszystko wykonywają, co tylko wskazuje nauka i praktyka a opuszczają jedynie wytępienie chrustów, które stanowią właśnie bardzo ważną przeszkodę do obsiewu i pięknego porostu młodzieży drzewnéj w cięciach rocznych, oraz zachowują porosty w cieniu wzrosłe, które łudząc pozorną zielonością, prawdziwemi są widmami w lesie, nadziei świetnéj przyszłości.

Lecz nietylko chwasty rozmaite, pozostawione w cięciach wykonanych, są przeszkodą do naturalnego obsiewu; usunąć także potrzeba nawet wszelkie drzewo leżałe, gnijące, oraz pnie, wióry i korę pozostałą od obróbki drzewa. Już *Duhamel* uważał na darninie, że trawy tego samego rodzaju po kilku latach giną i innego rodzaju lub gatunku powstają na ziemi roślinnéj, utworzonéj z rozkładu pierwszych, i że dopiero po latach kilku znów pokrywa się darnina wzmiankowana poznanemi przy pierwszéj obserwacji, trawami to jest, że tak powiem, na własnych mogiłach istoty roślinne z natury swojéj rośnąć nie lubią. Wiedzą praktyczni leśnicy, że po doprowadzeniu cięć do rębów w lasach sosnowych nieskoro obsiew następuje na przestrzeniach, gdzie kora *rdzawa* z karpiny i korzeni gnije, oraz same pnie, wióry i kora z obróbki drzewa również gniją na powierzchni ziemi; także dla tych samych powodów, dla których naturalny płodozmian odbywa się w darninie, najczęściéj inny w cięciach zalesia się gatunek drzewa, niż rósł poprzednio na téj przestrzeni i zwykle np. zamiast sosny, świerk, brzoza, osina, — a jeżeli nasienników tych rodzajów drzewa nie ma w blizkości, pospolicie rzucają się chrusty i chwasty rozmaite, lub gdy te znajdowały się w składzie drzewostanów, wówczas zaczynają bujać tak silnie, że stają się wielką przeszkodą do odmłodnienia naturalnego lasów.

Nadto, mamy już doświadczenie swoje własne co do rodzaju i gatunku drzewa, że na próchnie sosny niechętnie rośnie sosna, toż samo drzewostany dębowe po dębowych i t. d. Całéj więc usilności i zabiegliwości potrzeba, aby zamiast pożytecznych drzewostanów nie otrzymać chrustów i chwastów, lub w najlepszym razie samą osinę, co na nieszczęście zwykle się zdarza.

Dla tego przed przystąpieniem do wykonania cięć rocznych, lub w czasie wykonania takowych, warunkiem niezbędnym jest oczyszczenie przestrzeni cięciowéj z powałów, chrustów, wiórów i kory rozrzuconéj; następnie po wykonaniu usunąć pnie i nie dozwolić gnić takowym na gruncie; najkorzystniéj byłoby wykopywać z pniami sztuki drzewa przed ich spuszczeniem, w ten bowiem sposób oszczędziłaby się połowa pracy, każde bowiem drzewo, nie mając matematycznego środka ciężkości, nie wiele nawet podkopane, samo się obalać i wyrywać z karpiną i korzeniami będzie; następnie wypadnie tylko porównać należycie doły.

Co do chrustów wszelkich, te podobnież najlepiéj wykarczować i na opał obrócić; że zaś czynność karczowania dużo pracy i kosztów wymaga, tam więc, gdzie wartością sprzedanego chrustu ta praca by się nie opłaciła, dodać należy pieniężne wynagrodzenie, lub nawet, gdy chrust w wielkiéj znajduje się ilości, dozwolić za należyte oczyszczenie z takowych używania gruntu pod płody rolne przez lat kilka, z obowiązkiem dostarczenia pewnéj ilości nasion drzewnych i wysiania takowych z płodami rolnemi, dla przyśpieszenia drzewnego obsiewu, lub jakiéj pomocy w obsiewie naturalnym. Łatwo również wyniszczyć można chrust, przez przycinanie onego w czasie po przesileniu letniém dnia z nocą, t. j. po 21 Czerwca, a to w tym sposobie, że pozostawiają się pieńki nad ziemią do pięciu cali wysokie, które to mają szczególnego, że jeśli będą rozszczepiane, co zwykle przy wycinaniu samo przez się następuje, usychają i nowe odrośle wcale nie lub też bardzo słabo wyrastają; te następnie przycięte, już nie puszczają na nowo odrośli (jeśli to są chrusty z krzewów, puszczających ta-

kowe). Lecz najkorzystniéj od razu chrust zniszczyć przez opalenie pieńków chrustem suchym, złożonym przy wycinaniu na kępkach z odciętemi pieńkami, przy czém wszelka ostrożność zachowana być winna, aby nie wzniecić w lesie pożaru.

Co do karpiny, widzę jeszcze potrzebę nadmienić, że jeśli ona nie jest z gatunku drzewa, mającego soki żywiczne, a tém samém nie zdatna na podpałki, łuczywo, na światło, lub też do wydawania smoły i terpentyny, wówczas najczęściéj w okolicach leśnych nieekonomicznei pozostawia się w ziemi, aż do zgnicia, przez co staje się ważną przeszkodą do utrzymania równego siewu, a następnie zwartych drzewostanów; dla tego w każdym razie, choćby ze sprzedaży karpiny dochodu osiągnąć nie można było, wypada takową usunąć, darmo oddając konsumentom.

Co do 4-go. Bynajmniéj nie zamierzamy w tém piśmie przytaczać historycznych dowodzeń, że uprawa sztuczna pierwéj niż naturalna była przez ludzi pojętą i wykonywaną, lubo naturalne odmłodnienie jest bez zaprzeczenia pierwotném, a tém samém dawniejszém od uprawy sztucznéj, która jest naśladowaniem pierwszéj; ale wygłosiwszy tę prawdę, powiedzieć mamy, iż gdy uprawa sztuczna jako kosztowna uchyloną została przez naturalną pod kierownictwem człowieka, sądzili wówczas technicy, że ogromne wypadki odmłodnienia lasów zapewnili, gdy tymczasem rzeczywiście, z powodu niecorocznego obradzania nasion oraz gruntu niesposobnego do obsiewu, obsiew naturalny ulega opóźnieniu. Opóźnienie to z przyczyny nieobradzenia nasion drzewnych ogranicza się zwykle do lat kilku i tu natura sama sobie radzi bez naszéj pomocy. Przeciwnie jest na zadarnionéj ziemi; tu, choćby najdokładniéj warunki co do obioru nasienników zachowane były, zadarnienie z każdym rokiem powiększać się będzie i sposobem naturalnym bez jakiéjkolwiek pomocy z naszéj strony, nie może w czasie oznaczonym powstać młodzież drzewna. O téj prawdzie łatwo się przekonać można w lasach, gdzie drzewostany rosną jakby na łąkach i gdzie po-

jedynczej nawet sztuki młodzieży drzewnéj na przestrzeni morgów stu nie z najdzie.

Co więcéj, niektórzy gospodarze leśni są częstokroć w tym błędzie, iż spodziewają się otrzymać obsiew i porost młodzieży przez stósowne *rozrzedzenie drzewostanów* na gruncie zadarnionym, co jest z fizjologicznych zasad niepodobieństwem, gdyż każde ziarnko, aby kiełkować mogło, potrzebuje dotykać się ziemi wilgotnéj obok innych koniecznych warunków. W podobnéj miejscowości aby nie tworzyć halizn, wypada koniecznie poredlić czyli poruszyć ziemię; narzędzie do tego celu służące może być urządzone w bardzo prosty sposób, gdyż nie potrzebuje odkładnicy; zresztą wyredlenie bruzd co 2 lub 3 stopy uważa się za dostateczne. We Francji została wynaleziona bardzo prosta brona, którą w każdém cięciu, byleby cokolwiek było zadarnione, bezwzględnie używją i technicy leśni tameczni, opierając się na doświadczeniu, utrzymują, że obsiew cięć o lat 10 przyśpieszyli, a tém samém i dochód w przyroście otrzymali taki, że zupełnie im wynagradza koszta, przy poredleniu poniesione. U nas Zarząd lasów zapewne postara się model narzędzia wspomnionego sprowadzić, a wypróbowawszy publicznie i zmieniwszy co wypadnie, odnośnie do naszéj miejscowości, odda do właściwego użytku, obok przeznaczenia stósownego funduszu dla najęcia siły zwierzęcéj. Tém bardziéj należy to pośpiesznie uczynić, że w naszych lasach dosyć jest, a może i najwięcéj takich cięć, gdzie bez tego środka nigdy młodzież nie powstanie, chyba za pomocą uprawy sztucznéj. Ale co tu mówić o uprawie sztucznéj, jak wiadomo kosztownéj i mozolnéj, wtedy, gdy nie mamy środków poredlenia ziemi lub nawet tylko oczyszczenia jéj z chwastów.....

Co do 5-go. Chociażby ochrona młodzieży od mrozów i upałów została pominiętą i nieuwzględnioną przy wykonaniu cięć rocznych, nietyle w następstwie tego będzie złych skutków dla młodzieży drzewnéj, ile z braku ochrony wyłącznie od paszy. Przepisy co do ochrony od paszy pominięte w pierwszym roku wykonywania cięć, rzec można najzgubniéj wpływają na obsiew, a następnie na wzrost młodzieży drzewnéj. Wiadomo praktycznym go-

spodarzom leśnym, że w rozrzedzonym lesie trawy obficiéj porastają; znaną jest również ta okoliczność, że przygryzione trawy bardziéj rozpościerają korzenie w ziemi i przez to następuje większe zadarnienie. Pasza przez lat kilka w cięciach odmłodniających, choćby i nie ciągła, sama jedna bywa przyczyną nieobsiewu a następnie i złego porostu młodzieży drzewnéj; bo *w pierwszym* razie przyczynia się do najsilniejszego zadarnienia, *w drugim* zaś porosłą młodzież niszczy i do skarłowacenia przyprowadza, i z pewnością twierdzimy, że cięcie podług wszelkich reguł, w nauce uprawy naturalnéj zawartych, wykonane, nigdy należycie odmłodnione nie będzie, jeżeli inwentarze tamże pasane będą. Temu najlepiéj i najdogodniéj zapobiedz chciano przez zakaz zupełny pasania inwentarzy w lasach.

Wszakże nim stosunki włościańskie zostaną uregulowane i nim nawet większe własności dojdą z gospodarstwem rolném do tego stopnia doskonałości, że paszy w lasach dla swych inwentarzy potrzebować nie będą, o przyprowadzeniu do skutku powyższego zakazu myśleć nie można, albowiem dziś rzeczywiście mieszkańcy leśni obejść się bez pastwiska leśnego nie mogą, lub jeśli są zmuszani do tego, to z wielkim uszczerbkiem dla gospodarstwa; bo zwykle w lasach małe są powierzchnie gruntów i to najczęściéj lichych, które samorodnéj paszy nie dostarczają, łąki zaś zachowują się dla siana, potrzebnego do przezimowania inwentarza..

Zakaz więc zupełny paszy w lasach dla nieprzygotowanych rolników jest bardzo zgubny i zwykle oni albo w rozmaity sposób starają się takowy obejść, lub też, bezwzględnie na wielkość kar, jakich wiedzą że całém mieniem swojém nie są w możności opłacić, samowolnie pasają; tymczasem Zarząd lasów traci znaczne summy, osiągane dawniéj z tego tytułu.

Żeby wrócić na drogę wspólnego interesu, tak mieszkańców leśnych jak Zarządu i jego dochodu, oraz dobra lasów, zakaz powyższy paszy należałoby znieść (uważając za szkodliwy w każdéj rzeczy ekonomicznie, bo finanse każdego państwa najwięcéj w dochodach swoich np. celnych, cierpią, gdy przedmiot jaki, po-

trzebny i używany przez ogół mieszkańców kraju, zostaje wzbroniony i zakazany, wówczas bowiem koniecznie zmusza do sprowadzania go drogą kontrabandy i dochód, jakiby zyskał Skarb, przechodzi na pojedyncze osoby); po czém ustanowić najwyższą możliwą opłatę i tę rok rocznie o małą kwotę podwyższać, tak, aby opłata doszedłszy do maximum, sprowadziła sama brak konkurencji do paszy i aby mieszkańcy leśni w tym czasie mogli doprowadzić swoje gospodarstwa rolne do tego stopnia, iżby doszedłszy do posiadania traw pastewnych i poznawszy wyższość takowych pod względem pożywności dla inwentarzy, o paszę leśną nawet nie dbali.

Pasza więc mogłaby być dozwoloną lecz z określeniem szczególném sposobów wykonywania takowéj, jak: czasu, miejsca, ilości inwentarzy, oraz kar, jakie spaść mogą na właściciela za niedopełnienie warunków, przyjętych pod względem dokonywania paszy w lasach.

W tym przedmiocie wiele było pisaném i drukowaném; dla tego czytelnika do pism poświęconych gospodarstwu leśnemu odsyłam, a mianowicie do Rocznika Rolniczego z 1861 roku. Tutaj tylko nadmieniam, że każda gromada, pragnąca korzystać z paszy w lasach, aby przyjętym przez siebie warunkom zadosyć uczyniła, powinna złożyć kaucję choćby niezbyt wielką od każdéj sztuki inwentarza, a co byłoby wielką pobudką do nieuchybienia tymże warunkom.

Widzę również potrzebę przytoczyć zdanie jednego uczonego leśnika niemieckiego: „że krowie nadleśniczego, leśniczego, strażnika i strzelca wolno chodzić po zagajnikach.” Być może krowie, ale nie krowom, wołom i cielętom; nie przypuszczam tego, aby administrujący i strzegący lasów z namysłu obsiewy leśne wypasali, ale wyżsi mniéj mają czasu do wglądania w czynności swych podwładnych. Strzelcy częstokroć nie pojmują co robią i jaką szkodę wyrządzają dobru ogólnemu.

Jeżeli moralnie i materjalnie przekonamy strzelców o potrzebie zagajenia cięć odmłodniających a przytém włożymy odpowiedzialność za złe obsiewy leśne a nagrodę za dobre, możemy być pewni, że w cięciach

odmłodniających, tak dokonanych jako téż i dokonywających się, pasza inwentarzy służby leśnéj w zagajnikach nie będzie miała miejsca.

Co do 6-go. W piśmie niniejszém nie jest moim zamiarem wskazywać szczegółowe środki i miejsca, z których ściółka z lasu pobieraną być może bez złych skutków dla gospodarstwa leśnego; nadmienić tylko muszę, że częstokroć dobremu obsiewowi a nawet porostowi młodzieży w cięciach odmłodniających jest wielką przeszkodą zgrabianie ściółki i to tém więcéj, że takowa, jako wystawiona na działanie światła, a więc sucha i zdatna na podściół, z tych miejsc jest wielce pożądaną i najczęściéj zgrabywaną. Przy téj czynności, jak wiadomo praktycznym gospodarzom leśnym, nie tylko że się zabierają nasiona drzew upadłe i już kiełkujące, ale bywa przytém niszczoną młodzież; dla tego wypada stanowczo zaniechać zgrabiania ściółki w cięciach odmłodniających wykonanych i wykonywających się, dozwolić zaś zgrabiania ściółki leśnéj, gdzie ona jest mniéj potrzebną, tak ze względu ochrony drzewostanów młodocianych od suszy i mrozów, jakoteż ze względu pożywności dla drzew po rozkładzie ściółki, a zatém w drzewostanach tylko średniowiecznych dobrze zwartych, także na przestrzeniach tych, na których cięcia za rok lub za dwa lata mają być założone i wykonywane. W tym razie nawet odsłonienie ziemi czystéj, wilgotnéj, dla upadających nasion tak pożądane przez zdarcie ściółki otrzymujemy, byleby tylko nie zbyteczne, iżby ze ściółką suchą ziemia roślinna zabieraną nie była.

Co do 7-go. Koszenie trawy w cięciach odmłodniających bezwzględnie zakazane i surowo karane być powinno; wszelkie rozumowania, że przy zachowaniu ostrożności, użyciu do tego odpowiednich narzędzi, np. sierpów, noży, można uniknąć zniszczenia młodzieży, w praktyce, dla braku właśnie saméj ostrożności przy narzędziach, okazują się nieuzasadnione i niszczenie straszne młodzieży następuje, co widzieć można najdokładniéj w cięciach odmłodniających w drzewostanach pospolicie brzozowych i dla tego, jako rzecz najzgubniejsza przy omó-

wieniach wszystkich naukowych: *koszenie trawy wcięciach odmłodniających pod żadnym pozorem miejsca miećnie powinno.*

Co do 8-go. Lubo w lasach większéj obszerności rzadko wypadek niszczenia nasienników przez *podrywanie korzeni* ma miejsce, tylko najczęściéj w lasach małych, z tém wszystkiém, gdy mamy ogólne dobro lasów na celu bez względu na tytuł i rodzaj własności, i téj okoliczności; jako dosyć praktykowanéj w kraju, pomijać nie wypada. Przy prowadzeniu gospodarstwa *przemiennego* tam, gdzie wśród nasienników zasiewają się płody rolne i gdzie to trwa przez lat kilka przy głębokiéj orce i zbytecznėm wyniszczeniu gruntu, zwykle obsiew drzewny nie prędko lub nawet nigdy nie następuje, raz z powodu wyniszczenia gruntu, drugi raz iż nasienniki, mając zniszczone i rozerwane korzenie, ulegają chorobie i powolnie usychają; w tym czasie nasiona nie są już dobre i rzadko które wschodzi, tak, że przestrzenie cięć o których mowa mogą być tylko zalesione z ręki. Dla tego radą naszą jest, ażeby ci wszyscy właściciele, którzy przemienne gospodarstwo z widoków pozyskania płodów rolnych prowadzić pragną, dłużéj nad lat trzy i to na dobrym gruncie takowego nie prowadzili i aby strzegli się głębokiéj órki i blizko drzew (nasienników), jeżeli chcą uniknąć zgubnych skutków nieobsiewu cięć odmłodniających.

Co do 9-go. W cięciach odmłodniających w jakibądź sposób, w drzewostanach świerkowych, dębowych, w niektórych okolicach przed wykonaniem rębów zupełnych na lat parę, pomimo to, że jeszcze przestrzeń cięć nie obsiała się, nasienniki obdzierają z kory i przez to niszczą takowe, raz na zawsze tworzą bezdrzewia wśród młodych drzewostanów, czemu wszakże bardzo łatwo zapobiedz jedynie przez wstrzymanie się z obdzieraniem kory do czasu, nim młodzież drzewna należycie nie powstanie.

* *
*

Naostatek, gdy kilka razy w piśmie niniejszém wspomniałem, że w ręku nieumiejętnego lub ze złą wolą wy-

konawcy — ułożony plan gospodarczy często tylko posługuje do systematycznego zniszczenia lasów, że daleko korzystniéj w tym wypadku zostawić nasienniki ze sztuk niegatunkowych i małą wartość mających,— muszę bliżéj się czytelnikowi wytłómaczyć przytaczając zdarzenie, którego tak my jak i wielu innych byliśmy świadkami.

Pan X., właściciel lasu z jednéj części złożonego, postanowił w nim zaprowadzić systematyczne gospodarstwo; jakoż, przy dokonaném urządzeniu przepisaną została kolej dla drzewostanów sosnowych (gdyż las z tego rodzaju drzewa był złożonym) 80 letnia z odmłodnieniem przez rąb podwójny, to jest, obsiewny i zupełny z dwurazowém przejściem. Otóż, w duchu planu gospodarczego zakładane wciąż były ręby obsiewne, nasienniki zaś w nich pozostawiono ze sztuk najpiękniéj wzrosłych, bo część z nich miała przejść do następnego okresu: tak postąpiono w całym okręgu bez zakładania rębów zupełnych, gdyż obsiew z powodu pastwiska inwentarzy, prawie nie następował.

Że zaś, jak wspomnieliśmy, nasienniki były dorodne w liczbie sztuk 1500, za które kupiec drzewny ofiarował po rs. 5, czyli razem rsr. 7500, przeto w nagłéj potrzebie temuż sprzedane zostały i następnie wciągu jednéj zimy wycięte, wyrobione, wywiezione na bindugi i po otwarciu żeglugi do Gdańska spławione. W ten sposób jedną czwartą część lasu, gdzie było przepisane systematyczne gospodarstwo leśne, zupełnie zniszczono, tak, że dziś są tylko same gołoborza z pojedynczemi gdzieniegdzie krzakami sosny, a więcéj jałowców; że zaś wszystkie nasieniki, jak się wyżéj rzekło, wycięte zostały, chcąc więc przestrzeń złożoną z morgów 400 dziś uprawić lasem z ręki— znaczne koszta ponieść wypada, a najpewniéj zostanie taką, jaką jest obecnie, to jest lichém pastwiskiem.

Nadto, teżne właściciel, bez względu na nietykalność okręgu II, III i IV, drzewo najcelniejsze z tychże podobnież sprzedał, po wycięciu którego z pozostałych krzywych, karłowatych, źle wzrosłych i na żaden użytek jak tylko na opał niezdatnych sztuk drzewa, obsiew

należyty nastąpił i gąszcze w całém znaczeniu tego wyrazu powstały.

Przytoczyłem ten wypadek, który na gruncie obserwowałem, nie dla tego, abym do podobnéj uprawy naturalnéj właścicieli lasów zachęcał, ale na to jedynie, abym dotykalnie przekonał techników leśnych, jak przy urządzeniu lasów mają zwracać uwagę na różne okoliczności i jak stósować nieraz potrzeba przepisy uprawy naturalnéj lub sztucznéj do charakteru, położenia i zamiłowania lasów przez ich właścicieli. Gdyby urządzający las Panu X., zamiast przepisu zostawienia na nasienniki drzew dorodnych, przepisał, aby pozostawione były mniéj dorodne średniowieczne, — dziś owe morgów 400 nie byłyby gołoborzem, a mianowicie, gdyby jeszcze pan X. nie dozwalał pasać inwentarzy w cięciach odmłodniających.

* * *

Oprócz wymienionych powyżéj błędów, więcéj ważnych i zgubnych, a zwykle popełnianych przy odmłodnieniu sposobem naturalnym cięć rocznych, bywa wiele innych jeszcze, które mniéj lub więcéj wpływają na wstrzymanie się obsiewów naturalnych, jak zniszczenie osłony od burz, wiatrów, a następnie wywrót nasienników przed nastąpić mającym obsiewem i pozbawienie podobnéj ochrony od światła; lecz że te są więcéj ogólne i na uniknienie takowych nauka szczegółowe wskazuje środki, — przeto jakkolwiek przedmiot ten uważamy za niewyczerpany jeszcze, gdyż każda miejscowość może mieć inne przeszkody, tamujące obsiewy naturalne lasów,— zakończamy niniejszy artykuł, wzywając wszystkich gospodarzy leśnych, aby w tym przedmiocie, tyle ważnym jak *odmłodnienie lasów*, nieomieszkali swoje doświadczenia, poczerpnięte na niwie ojczystéj, dla nauki do wiedzy ogółu podawać.

PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA ROLNICZEGO.

FLORA,

Czasopismo botaniczno-ogrodnicze,

Organ Lwowskiego Towarzystwa Ogrodniczo-sadowniczego.

Wydawca i Redaktor odpowiedzialny

Władysław Tyniecki

Profesor Szkoły gospodarstwa wiejskiego w Dublanach, Członek kommissji fizjograficznéj, Towarzystwa naukowego Krakowskiego etc.

Rok I-szy.

Lwów, w drukarni Kornela Pillera 1870.

Prenumerata z przesyłką pocztową rocznie wynosi 4 zł. reń. 30 ct. w. a. Prenumeratę przyjmuje księgarnia Seyfartha i Czajkowskiego we Lwowie i Administracja Flory, tamże 1. 520¾ ulica Celna.

Zanim przystąpimy do przeglądu téj, co się zowie pożądanéj publikacji, która sądząc po zakroju, zamierza oddać a bezwątpienia i odda ważne przysługi wiedzy naszéj w gałęzi ogrodniczo-botanicznéj, zalegającéj odłogiem, pomówimy najprzód ogólnie w téj materji.

A najpierw wyznajemy, że nie możemy się zgodzić na zdanie, iż *Flora* jest pierwszém w polskim języku illustrowaném pismem ogrodniczo-botanicznem. Bo aczkolwiek bądź zielnik Syrenjusza, ów potężny foljał, przed paruset laty w naszéj mowie wydany, przeważnie miał na względzie medycynę, przecież nie upuszczał z uwagi użytków gospodarskich lub przemysłowych, ciągniętych z roślin — i do

opisów ich, botanicznych intencji wprawdzie, lecz w obec nauki dzisiejszéj nie mających znaczenia i pojęć często dziwnie przesądnych, dołączał drzeworytnicze, nieraz fikcyjne wizerunki tychże roślin. A lubo wizerunki te są bez artystycznéj i botanicznéj wartości, przecież są to zawsze illustracje, jak na owe czasy zapewne cenione i kosztowne.

Opis roślin ks. Krysztofa Kluka, także jest wsparty tablicami rycin, tekst objaśniających.

Mamy i inne dzieła, planszami miedziorytów lub drzeworytami botanikę lub ogrodnictwo wspierające.

A więc *Flora*, z tego tylko tytułu może się nazwać *pierwszém* illustrowaném pismem ogrodniczo-botaniczném polskiém, że każdy zeszyt miesięczny przyozdobiony jednym chromolitograficznym, a zatém kolorowanym wizerunkiem.

Jak na początkujące pismo, a do tego tanie niepospolicie, jest to zapewne bardzo dużo, — ale jeżeli pismo to ma być rzeczywiście illustrowaném, to spodziewać się należy, że nie poprzestanie na dwunastu chromolitografjach, zbyt kosztownych, jak wiadomo, żeby można więcéj ich dawać w wizerunkach, ale tekst wesprze drzeworytami, bez których w naszych czasach żadne poważniejsze pismo, z techniką jakąkolwiek związek mające, obejść się nie może, jeżeli rzeczywiście ma być pożyteczném i wziętém.

Botaniczne i ogrodnicze roślino-znastwo bez drzeworytów będzie niekompletném; czuł widać dobrze tę prawdę Syrenjusz, skoro ongi swe ogromne dzieło drzeworytami zaopatrzył. Jeżeli więc przed paruset laty potrzebę tę uwzględniano, to obecnie, gdy wszędzie zadość jéj czynią a drzeworytnictwo dosięgło rozwoju niepospolitego i stało się dostępném o ile tylko można, nieuwzględnienie téj potrzeby byłoby niezrozumieniem zadania i narażeniem przedsięwzięcia w samym zarodku na szwank niezawodny.

Zdaniem naszém, racjonalniéj byłoby wyrzec się chromolitografji zupełnie dla drzeworytów, niż wydawać dzieło popularne bez tych ostatnich, a z kilkoma jaskrawemi obrazkami, które ostatecznie rzeczy biorąc jeszcze nie wiele nauczą ciekawych; są to raczéj ozdoby niż poparcie plastyczne wywodów.

Nie ubliżamy temi uwagami bynajmniéj publikacji o któréj mowa, ale z duszy życząc jéj zasłużonego powodzenia, opartego na zaletach praktycznych, pragnęlibyśmy, żeby wydawnictwo to od razu wstąpiło na tor zapewniający mu niechybne sukcessa.

W wydawnictwach czasowych, pora prób i macania dawno minęła. Widzimy dobrze za granicą, jakie publikacje mianowicie cieszą się wziętością największą; — oto takie, które najlepiéj potrzebie i środkom epoki swojéj odpowiadają.

Że potrzebną jest niezmiernie publikacja ogrodniczo-botaniczna u nas, że *Flora* jest czasopismem, co się zowie na dobie pomyślaném, i ma świetną przyszłość przed sobą, to nie ulega żadnéj wątpliwości.

Że nałożenie nader umiarkowanéj ceny prenumeracyjnéj na to wydawnictwo, jest dowodem właściwego zrozumienia interesów przedsiębierstwa i czytelników — i to nie ulega wątpliwości.

Tylko dobre, popularne, illustrowane i tanie czasopismo tego rodzaju może liczyć na powodzenie między publiką, przywykłą do zabawiania siebie przez spekulacyjne wydawnictwa fraszkami, częstokroć gorszącemi i tendencyjnie demoralizującemi.

Przed laty Zielnik Kluka był wystarczający na domowo-gospodarskie cele. W nim mieliśmy nieco ogrodnictwa, medycyny, botaniki i ekonomji domowéj. Książka ta słusznie też cieszyła się niezwykłém powodzeniem. Nie było domu, w którymby jéj nie posiadano, albo nie znano przynajmniéj. I dziś jeszcze, pomimo to, że pisma Kluka do rzadkości należéć zaczynają, i pomimo to, że nie dpowiadają dzisiejszym pojęciom nauki, wiedzy, i umiejętności, — w braku lepszych służą za podręczniki domowe w rzeczach przyrodniczo-stósowanych nie w jednym dworze wiejskim.

Zarzucali Klukowi krytycy brak systematycznéj nauki a często naiwność, z jaką w dobréj wierze głosił przesądne pojęcia o własnościach tworów, przez siebie opisywanych. Zapewne że Kluk nie był klassyfikatorem i że trybem pewnych przyrodoznawców, nie trzymał się tego lub owego systematu wyłącznie i nie poprzestawał na

opisaniu cech rodzajowych i gatunkowych oraz nomenklaturze technicznéj rzeczy opisywanych. Ale téż Kluk nie pisał tego dla uczonych z powołania, którym klassyfikacja i nomenklatura techniczna wystarczają, — ale dla profanów, szukających praktycznego zastósowania w życiu codziennném wiadomości z ksiąg czerpanych.

Kluk zrozumiał potrzebę swego czasu i ludzi, dogodził jéj wedle możności swojéj i tym sposobem właśnie pisma jego stały się tak poszukiwanemi.

Zapewne, że jest to nie małą a i przyjemną rzeczą, umieć technicznie nazwać każde zwierzę, każdą roślinę, minerał lub kruszec. Ale tego nie dosyć. Bo trzeba znać jeszcze życie ich, obyczaje, zwyczaje, przymioty, własności, użytek lub szkodliwość i stósunek, w jakim zostają z życiem naszém.

Uczeni z powołania stają się ludźmi jednostronnymi, toną w swojéj specjalności jak w oceanie, nie wchodząc w to, co się w około nich dzieje; a przemawiając znakami lub językiem umówionym, stają się niezrozumiałemi dla ogółu. Nauka i umiejętność specjalna potrzebują wyłącznego poświęcenia się im, czasu i pracy wyłącznéj. Prowadzą do postępu, to prawda, ale że cały świat nauce wyłącznéj poświęcić się nie może, bo musi się oddawać zachodom około utrzymania życia, więc upowszechnianie, czyli tak nazwane popularyzowanie zdobyczy wiedzy ludzkiéj stało się potrzebą naszego wieku.

Popularyzowana nauka daje ostatnie wyrazy swych zdobyczy, osiągniętych na polu pracy specjalnéj, a tłómaczy się językiem zwyczajnym żeby być pojętą, zrozumianą i zużytkowaną należycie.

Myśl przedrukowania dzieł Kluka już po kilkakroć podnoszoną była, ale odzywały się głosy, że teraz trzeba nam coś lepszego; lepszego nie dano, o gorszém zapomniano, i pomimo powszechnego poczucia gwałtownéj potrzeby podręcznika przyrodniczo-gospodarskiego, dotąd się nań nie zdobyto. Czy brak piór uzdolnionych, czy brak chęci, czy brak przedsiębierców, czy ospałość nasza jest tego powodem, czy to wszystko razem, w to nie wchodzimy teraz.

Ale skoro zjawia się publikacja ogrodniczo-botaniczna, illustrowana, organ towarzystwa złożonego zapewne ze znawców nauki, praktyki i światłych amatorów, — to godzi się wynurzyć tu swoje widzimisię w téj mierze kwoli wywołania dyskusji, która będzie, zdaje się nam, na dobie.

Wśród ludności, nie cieszącéj się obfitością techników naukowo ukształconych, organ specjalny dla użytku pewnéj gałęzi wiedzy poświęcony, utrzymać się nie może. Za mała liczba specjalistów organu tego utrzymać nie zdoła; profani nie czytają rzeczy specjalnych, jako niedostępnych dla siebie. Tylko w krajach w których specjaliści są liczni i tworzą rodzaj korporacji, potrzebującéj wymiany spostrzeżeń i zdobyczy w swéj gałęzi wiedzy, kommunikowania sobie poglądów i porozumiewania się w kwestjach napotykanych, organa specjalne mają powodzenie.

U nas ogrodnictwo, w ogólném tego wyrazu rozumieniu, nie jest tak dalece rozpowszechnioném, żeby ci, co niém kierują, z powołania tworzyli zastęp specjalistów, potrzebujących dla siebie oddzielnego organu.

Że zaś najlepsi ogrodnicy u nas praktykujący są to powiększéj części cudzoziemcy, albo nierozumiejący zupełnie naszéj mowy, albo téż do władania nią piórem nie zdolni; więc od nich nie można wymagać, aby czytali i zasilali swemi spostrzeżeniami czasopismo ogrodniczo-botaniczne, w polskim języku wychodzące. Oni prenumerują na swój użytek pisma, w ich rodzinnéj mowie specjalność ich traktujące.

A więc dla niewielkiéj liczby ogrodników postępowych naszych rodaków organ specjalny, lubo pożyteczny i potrzebny, nie byłby racjonalném przedsiewzięciem, bo nie miałby przed sobą widoków powodzenia materjalnego, bez którego żaden zamiar udać się nie może.

Zadaniem więc takiego czasopisma jak Flora powinnoby być wszczepienie zamiłowania do wiadomości ogrodniczo-botanicznych pomiędzy ogółem publiki, żeby tym sposobem skłonić tych w których jest to mocy, do oddawania się tak pięknéj i pożytecznéj umiejętności, jaką jest ogrodnictwo postępowe; żeby skłonić możnych i mniéj zą-

sobnych nawet do zakładania i pielęgnowania ogrodów, sadów i warzywników, szlachetną rozrywkę i godziwy a nie mały zysk przynoszących.

Ogrody mają i moralne swoje znaczenie w życiu społeczném. Bo tego przecież dowodzić nie potrzeba, że żaden wietrznik, marnotrawca, rozpustnik i półgłówek ogrodami zabawiać się nie będzie. Człowiek, nie lubiący domu własnego, nie smakujący w życiu rodzinném i szukający rozrywek po za obrębem rodzinnego ogniska, nie dba o uprzyjemnienie i przyozdobienie swojéj siedziby. Jest to egoista, o sobie tylko myślący, latawiec, bez celu i wiedzy świat przebiegający.

Przeciwnie człowiek, pojmujący znaczenie i ważność rodziny w społeczności, miłujący swój dom i szanujący obowiązki usiłuje swą strzechę uszlachetnić tém wszystkiém, co nauka, sztuka i umiejętność wskazują.

Piękny, choćby nawet nie wielki ogród przy dworcu wiejskim, z góry uprzedza o ukształceniu, wychowaniu i obyczajach jego mieszkańców.

Wsie pozbawione ogrodów niezawodnie są zamieszkałe przez włościan, oddających się pijaństwu i innym zdrożnościom.

Nadto człowiek, który wdał się w pielęgnowanie ogrodu, przywiązuje się do swéj siedziby wcale inaczéj, niż ten, co ogród utrzymuje tylko dla przyzwoitości lub mody, dla tego tylko, że go znalazł na gruncie już gotowy.

Ogród jest to kaplica rodziny pobożemu żyjącéj, w któréj matki pod cieniem drzew hodują przyszłe pokolenia, ojcowie odpoczywając po trudach, wpajają w młodzież wielkie prawdy, władające ludzkością lub szczytne zasady, będące jéj podwaliną; — tam przyjaciele i znajomi na miłéj gawędce gościnnych chwil zażywają; — tam odbywają samotne przechadzki dusze strapionych i pobożne modlitwy o pociechę i pomoc do Stwórcy zasyłają; tam nie jedna łza w cichości spływa i dusza krzepi się do walki życia; tam się wspomina oddalonych na wieki lub czas nieograniczony; — tam się zawiązują serdeczne stosunki, życie przyozdabiające.

Dużoby jeszcze można było powiedzieć o znaczeniu ogrodów w życiu człowieka, — zamkniemy więc to omówienie tém przekonaniem, że nic w świecie przyjemniéj nie zadawala wzroku, słuchu, powonienia, podniebienia i dotykania, jak ogrody. Bo nawet kieskę naszą napełniają banknotami, których dotknięcie nie jest bez uroku, jeżeli widzi się w nich środek czynienia dobrze.

A więc zamiłowanie ogrodnictwa, nie tylko gospodarskie ale i obyczajowe mając znaczenie, jest zadaniem nader ważném.

Że gorzelnictwo zabiło u nas ogrodnictwo możnaby z łatwością tego dowieść. Gdzie tylko bowiem całe swe usiłowanie zwrócono na pistorjusze, ogrody i sady zaniedbano. A gdzie zaniedbano je, tam czy prędzéj czy póżniéj pozbyto się dobrowolnie lub przymusowo ojczystéj dziedziny.

Owe sławne przy starych szlacheckich dworach sady fruktowe, obecnie prawie zupełnie zmarniały, gdy dobra przeszły w ręcę dorobkiewiczów lub bezdusznych spekulantów.

Wprawdzie tu i owdzie bawią się w ogrodnictwo kwiatowe lub angielskie, — ale tego nie dosyć, bo w krajach ubogich a rolniczych przyjemność trzeba kojarzyć z pożytkiem.

Dla tego też przed ogrodnictwem ozdobowém powinno u nas prym trzymać sadownictwo i warzywnictwo.

A więc, wedle naszego pojęcia rzeczy, *Flora* ma zastąpić nam wyczerpanego i przestarzałego Kluka; Flora ma być podręcznikiem ziemian bogatszych lub uboższych, osobiście zajmujących się zarządem swych majętności. Ma to być podręcznik, zarówno użyteczny dla mężczyzn jak i kobiet, dobrych i starannych gosposi i panienek, miłujących zajęcia niewieście.

Zapewne znajdą się głosy, które powstaną przeciwko myśli naszéj i będą chciały dowodzić, że właśnie potrzebne jest nam pismo specjalne, dla dobra ogrodników z powołania przeznaczone, dla tego że mają u siebie takich ogrodników. Ale te głosy, acz w zasadzie nie bez racji, w zastósowaniu nie zdołają utrzymać o włąsnych siłach pisma takiego.

U nas wiadomości praktyczne a postępowe z dziedziny ogrodnictwa, w ogólném znaczeniu tego wyrazu, są nader szczupłe, acz o potrzebie ich posiadania każdy jest przekonany. W braku swojskich popularnych podręczników z téj sfery po dworach wiejskich posługują się cudzoziemskiemi publikacjami. Ale te do naszych potrzeb, stósunków i okoliczności nie zupełnie się nadają.

Nie zdaje się nam bynajmniéj, żeby to, cośmy powiedzieli, mogło być zaliczone do *pia desideria*, które się nigdy nie ziszczą; gdyż zapatrując się na wybór artykułów *Flory*, w dwóch pierwszych jéj numerach zamieszczonych, zdaje się nam, iż myśl kierownicza redakcji nie jest w zupełności sprzeczną z naszém zapatrywaniem się na ten przedmiot.

Lubo nie ze wszystkiém odpowiadają dzisiejszym potrzebom i wymaganiom ogrodnictwa, mamy przecież w naszym języku pisma, ten przedmiot traktujące: jak Wodzickiego, Strumiłły, Czepińskiego i t. d.

A więc nie idzie tu tak dalece o samo ogrodnictwo, w najobszerniejszém znaczeniu tego wyrazu, jak o zaszczepienie doń zamiłowania i upowszechnienie popularnym sposobem tego, co się doń odnosi.

Treść zeszytu pierwszego Flory jest następująca:

Od redakcji; — Lilja wązkoliściowa (dla czego nie wązkolistna?); — Łoniec ciemno-czerwony; — Tytuń lepki;— Rzodkiew ogonowa; — Reneta szara Deak'a; — Uprawa chryzantyn; — O ziemi; — Pogadanki owadnicze; — Przegląd obcych czasopism;—Kronika;—Ostrzeżenie. W zeszycie drugim: Marszałek Vaillant (nazwa gruszki); Łubin złoty; Uprawa chryzantyn, (dokończenie);—Uprawa gronozwisów, O ziemi (dokończenie);—Ośmdziesiąt gatunków truskawek; Przegląd obcych czasopism;—Kronika. Treść dalszych numerów pomijamy, gdyż dosyć jest do powzięcia wyobrażenia o duchu publikacji i tego, cośmy tu przytoczyli.

W zagranicznych czasopismach tego rodzaju nie mają sobie za żadną ujmę redakcje zamieszczać różne wiadomości gospodarskie o wyrobach z owoców i pożytkach leczniczych lub przemysłowych z roślin. Oprócz tego bywa rubryka, poświęcona nowościom, odkryciom i wynalazkom w dziedzinie swéj specjalności.

Owóż tedy upatrując we Florze, jako piśmie poczynającém, wiele zalet i wróżąc mu nie małe a stałe powodzenie, jeżeli zechce brać w rachubę potrzeby większości, i nie stanie się specjalném wyłącznie, — wszystkim miłośnikom botaniki i ogrodnictwa sumiennie polecamy to pismo, sądząc być obowiązkiem obywatelskim każdego postępowego człowieka, wspierać pierwsze jego kroki moralnie i materjalnie, — moralnie, przez wyrozumiałość i pobłażanie, niezbędne wszelkim początkującym przedsiewzięciom, materjalnie przez prenumeratę pisma jak najliczniejszą.

Taniość téj publikacji powinnaby zachęcić każdego, kogo tylko przedmiot ten obchodzi, do prenumeraty; — a jeżeli nie każdy od razu spotka w niéj to, czego właściwie szuka, nie racja jest krzyczeć, że pismo niedobre i samemu przestać go zaraz prenumerować i innych do tego kroku nakłaniać. Nie od razu Kraków zbudowano.

Na to trzeba czasu i atłasu.

Otóż dajcie owego atłasu, a jak powiada Krasicki:

„Wszystko w czasie,
„Tam uda się,
„Gdy kto szczerze
„Rzeczy bierze."

A tego zaprzeczyć nie można, że Redakcja Flory szczerze rzeczy te bierze.

W zeszycie 3-cim Flory znajdujemy listę, wykazującą 83 prenumeratorów tego czasopisma.

Liczba wcale nie imponująca, ale że początki zawsze i wszędzie trudne, że u nas zwykle wyczekują na przykład z góry, że nie rozumieją od razu użyteczności przedsiebierstwa, dobro ogółu na celu mającego, że nie śpieszą bynajmniéj wspierać takiego przedsiębierstwa, że nic nie można liczyć na moralne i materjalne poparcie ze strony publiki, ale wziętość i powodzenie wywalczyć i zdobyć sobie potrzeba, — przeto i ten szczupły zastęp prenumeratorów galicyjskich, należy poczytywać jak na początek wcale pokaźnym, bacząc na to, że panowie Galicjanie nie lubią książek swojskich kupować.

W liczbie 83 prenumeratorów widzimy zapisanych:

Dam	19
Księży	5
Lekarzy	4
Szkołę	1
Zarząd dóbr	1
Klasztorów	2
Rada powiatowa	1
Osób cywilnych, mężczyzn	50
razem . .	83

Charakterystyką więc tego pocztu prenumeratorów jest:

1⁰ Że damy stanowią *czwartą* prawie część ogólnéj liczby prenumeratorów.

2⁰ Duchowieństwo (licząc 5 zapisanych księży i dwa klasztory łącznie, otrzymujących 7 egzemplarzy pisma) część jedenastą z górą.

3⁰ Medycy więcéj niż część dwódziestą.

4⁰ Instytucje publiczne część czterdziestą i t. d.

Wedle naszego zdania owa charakterystyka pocztu prenumeratorów powinnaby naprowadzić Redakcję Flory na to przekonanie, że na poparcie specjalistów nie ma co rachować, — że Flora ma być raczéj *podręcznikiem domowym*, dla miłośników ogrodnictwa służącym, ale nie dla ogrodników z powołania, dla jakich zdaje się być dotąd wydawaną; że zatém, zarazem uczyć rudimentów umiejętności, jako też i prowadzić do postępu obowiązana; że skoro Damy Galicyjskie widocznie ogrodnictwo protegują, to Flora to zacne zamiłowanie tych dam powinnaby mieć na szczególnéj pieczy. Kobieta jest królową rodziny, trzeba wspierać ją gorliwie w jéj dążnościach rodzinnych, dopóki jest skłonną do nich.

A ztąd wypada we Florze przyjąć system wyraźny — i ogrodnictwo podzieliwszy na odpowiednie rubryki, prowadzić je ciągiem stałym, żeby tym sposobem pismo to było pożytecznym przewodnikiem, ale nie zbiorem luźnych notat, na chybił trafił rozrzuconych bez żadnego celu stałego i systematu.

Flora, jeżeli stanie się *podręcznikiem domowym*, illustrowanym drzeworytami, może śmiało liczyć na sympatję i wziętość w kraju tutejszym, który dotąd, pomimo całéj życzliwości dla niéj, z powodu zbyt specjalnych dążeń nie garnie się ku niéj, zapewne wyczekując praktyczniejszego niż dotąd kierunku.

Flora stanie się wtedy rzeczywistym *organem ogrodnictwa swojskiego*, gdy ukształci odpowiedni zastęp miłośników i ogrodników z powołania — czego jéj i sobie życzymy a co daj Boże jak najrychléj — dixi.

Aleksander Osipowicz.

Edmund ...

KALENDARZ ROLNICZY

na rok 1871.

Powszechne uznanie użyteczności, a nawet potrzeby tego wydawnictwa, objawione przez Ziemian nader pochlebném przyjęciem onego w roku bieżącym, oraz liczne ze wszech stron nadchodzące zachęty skłoniły nas do wydania podobnego Kalendarza na rok następny 1871. Wszakże, uwzględniając słuszne zarzuty, zrobione tegorocznemu wydawnictwu, postaraliśmy się takowe na rok przyszły ile możności usunąć. Przedewszystkiém zatém format, który okazał się w użyciu niepraktycznym (mianowicie co do Części pierwszéj, kieszonkowéj) zmienionym zostanie w ten sposób, że Część kieszonkowa, będzie znacznie, bo o cal prawie węższą, a więc dogodniejszą do pomieszczenia w kieszeni; Część zaś druga otrzyma format większy, odpowiadający w zupełności wydawanéj przez nas Bibljotece Rolniczéj. Pod względem wewnętrznym, a mianowicie co do układu tabelek w Części pierwszéj, staraliśmy się także zaprowadzić stósowne zmiany i dopełnienia. Słowem, nie zaniedbaliśmy niczegó, coby mogło uczynić wydawnictwo, o którém mowa, jak najpraktyczniejszém i najużyteczniejszém dla Rolników.

Kalendarz ten wyjdzie na widok publiczny w początku miesiąca Grudnia r. b.; cena jego naznacza się nateraz dla wszystkich bez wyjątku nabywców jednakowa, w ilości **rsr. 1 kop. 20** (złp. 8). Pieniądze wraz z zamówieniami przesyłać należy pod adresem Redaktora Gazety Rolniczéj w Warszawie, ulica Solna Nr. 715 (nowy 18).



Panowie ziemianie i przemysłowcy, tak z Warszawy jak z prowincji, życzący, aby ogłoszenia ich w tym Kalendarzu zamieszczonemi zostały, raczą takowe wcześnie nadsyłać pod powyższym adressem wraz z należnością w stósunku rsr. 5 za stronnicę druku.

Дозволено Цензурою.—Варшава, 11 Сентября 1870 г.